สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 11 ก.พ. 2566
โดยระบบ CHECO

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
คณะวิทยาศาสตร์

ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงการรับรองหลักสูตรเท่านั้น
(ไม่ใช่เอกสารที่เป็นทางการจาก สป.อว.)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

KASETSART UNIVERSITY
BANGKOK, THAILAND

รหัสหลักสูตร สกอ. (14 หลัก)

25330021100313 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 11 ก.พ. 2566
โดยระบบ CHECO

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
คณะวิทยาศาสตร์

ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงการรับรองหลักสูตรเท่านั้น
ไม่ใช่เอกสารที่เป็นทางการจาก สป.อว.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

KASETSART UNIVERSITY

หน่วยงาน	คณะ	รหัสอ้างอิงเพื่อการติดตามหลักสูตร	รหัสหลักสูตร	ชื่อหลักสูตร	ระดับการศึกษา	วันที่รับทราบ	ประเภทการดำเนินกา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์	**25330021100313**_2070_IP	**25330021100313**	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ.2565)	ปริญญาโท	11/02/2566	ปรับปรุงตามกำหนดรอบปรับปรุง

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 5 / 2565
เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2565
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 2565

แบบในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ ฉบับ พ.ศ. 2565
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 11 ก.พ. 2566
โดยระบบ CHECO

---

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจาก สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 และได้รับอนุมัติเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2560
2. สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุมครั้งที่ 5/2565 เมื่อวันที่ 30 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2565
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2565 ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

หลักสูตรดำเนินการปรับปรุงรายวิชา และเปิดรายวิชาใหม่ ซึ่งเป็นรายวิชาที่เกี่ยวกับฟิสิกส์ของกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอมและฟิสิกส์ของอุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้รายวิชามีความพร้อมและทันกับความก้าวหน้าทางวิชาการด้านฟิสิกส์ในสาขาต่างๆ โดยหลักสูตรมีกลุ่มวิชาเรียนด้านฟิสิกส์เชิงทฤษฎีและฟิสิกส์เชิงคำนวณ ฟิสิกส์สสารควบแน่น ฟิสิกส์วัสดุและฟิสิกส์นาโน ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ทัศนศาสตร์และเทคโนโลยีควอนตัม อิเล็กทรอนิกส์และตัวรับรู้ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์และฟิสิกส์พลังงานสูง ทั้งนี้ การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรคำนึงถึงความทันสมัยของหลักสูตร ความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือก

5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 2 รายวิชา ดังต่อไปนี้

01420545 ฟิสิกส์ของกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม	3(3-0-6)
01420564 ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)

5.2 ปรับปรุงรายวิชา จำนวน 3 รายวิชา ดังต่อไปนี้

01420533 ทฤษฎีควอนตัมของวัสดุสองมิติ	3(3-0-6)
01420536 ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	3(3-0-6)
01420542 ฟิสิกส์ของโครงสร้างนาโน	3(3-0-6)

ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงการรับรองหลักสูตรเท่านั้น
(ไม่ใช่เอกสารที่เป็นทางการจาก สป.อว.)

5.3 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
แผน ก แบบ ก 1	แผน ก แบบ ก 1	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	
1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	
1.1 สัมมนา 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	1.1 สัมมนา 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	
01420597 สัมมนา 1,1	01420597 สัมมนา 1,1	
1.2 วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	1.2 วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	
01420591 ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์ 1(1-0-2)	01420591 ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์ 1(1-0-2)	
2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	
01420599 วิทยานิพนธ์ 1-36	01420599 วิทยานิพนธ์ 1-36	
แผน ก แบบ ก 2	แผน ก แบบ ก 2	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	
1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	
1.1 สัมมนา 2 หน่วยกิต	1.1 สัมมนา 2 หน่วยกิต	
01420597 สัมมนา 1,1	01420597 สัมมนา 1,1	
1.2 วิชาเอกบังคับ 16 หน่วยกิต	1.2 วิชาเอกบังคับ 16 หน่วยกิต	
01420511 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6)	01420511 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6)	
01420512 ทฤษฎีควอนตัม 3(3-0-6)	01420512 ทฤษฎีควอนตัม 3(3-0-6)	
01420513 กลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6)	01420513 กลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6)	
01420514 อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6)	01420514 อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6)	
01420515 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 3(3-0-6)	01420515 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 3(3-0-6)	
01420591 ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์ 1(1-0-2)	01420591 ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์ 1(1-0-2)	
1.3 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกเรียนวิชาดังต่อไปนี้	1.3 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกเรียนวิชาดังต่อไปนี้	
01420521 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6)	01420521 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6)	
01420522 กลศาสตร์ควอนตัมของโมเลกุล 3(3-0-6)	01420522 กลศาสตร์ควอนตัมของโมเลกุล 3(3-0-6)	
01420523 แบบจำลองโมเลกุลเชิงคำนวณ 3(3-0-6)	01420523 แบบจำลองโมเลกุลเชิงคำนวณ 3(3-0-6)	
01420524 ฟิสิกส์ของโมเลกุล 3(3-0-6)	01420524 ฟิสิกส์ของโมเลกุล 3(3-0-6)	
01420525 การเปลี่ยนแปลงเฟสและปรากฏการณ์วิกฤต 3(3-0-6)	01420525 การเปลี่ยนแปลงเฟสและปรากฏการณ์วิกฤต 3(3-0-6)	
01420526 ทฤษฎีสนามคลาสสิก 3(3-0-6)	01420526 ทฤษฎีสนามคลาสสิก 3(3-0-6)	-
01420527 กลศาสตร์ของตัวกลางต่อเนื่อง 3(3-0-6)	01420527 กลศาสตร์ของตัวกลางต่อเนื่อง 3(3-0-6)	
01420528 ฟังก์ชันกรีนในฟิสิกส์ควอนตัม 3(3-0-6)	01420528 ฟังก์ชันกรีนในฟิสิกส์ควอนตัม 3(3-0-6)	
01420529 ฟิสิกส์ของชีวโมเลกุล 3(3-0-6)	01420529 ฟิสิกส์ของชีวโมเลกุล 3(3-0-6)	
01420531 ทฤษฎีสถานะของแข็ง I 3(3-0-6)	01420531 ทฤษฎีสถานะของแข็ง I 3(3-0-6)	
01420532 ทฤษฎีสถานะของแข็ง II 3(3-0-6)	01420532 ทฤษฎีสถานะของแข็ง II 3(3-0-6)	
01420533 ฟิสิกส์ของแกรฟีน 3(3-0-6)	01420533 ทฤษฎีควอนตัมของวัสดุสองมิติ 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420534 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)	01420534 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)	
01420535 ทฤษฎีของแม่เหล็ก 3(3-0-6)	01420535 ทฤษฎีของแม่เหล็ก 3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01420536	ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	3(3-0-6)	01420536	ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420537	ฟิสิกส์ของผลึกเหลว I	3(3-0-6)	01420537	ฟิสิกส์ของผลึกเหลว I	3(3-0-6)	
01420538	ฟิสิกส์ของผลึกเหลว II	3(3-0-6)	01420538	ฟิสิกส์ของผลึกเหลว II	3(3-0-6)	
01420539	ทฤษฎีสนามควอนตัมในสสารควบแน่น	3(3-0-6)	01420539	ทฤษฎีสนามควอนตัมในสสารควบแน่น	3(3-0-6)	
01420541	วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง	3(3-0-6)	01420541	วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง	3(3-0-6)	
01420542	ฟิสิกส์ของโครงสร้างนาโน	3(3-0-6)	01420542	ฟิสิกส์ของโครงสร้างนาโน	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420543	ผลึกและรังสีเอ็กซ์ I	3(3-0-6)	01420543	ผลึกและรังสีเอ็กซ์ I	3(3-0-6)	
01420544	ผลึกและรังสีเอ็กซ์ II	3(3-0-6)	01420544	ผลึกและรังสีเอ็กซ์ II	3(3-0-6)	
			01420545	ฟิสิกส์ของกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01420551	ทฤษฎีนิวเคลียร์	3(3-0-6)	01420551	ทฤษฎีนิวเคลียร์	3(3-0-6)	
01420552	ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์	3(3-0-6)	01420552	ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์	3(3-0-6)	
01420553	ฟิสิกส์ของการวัดการแผ่รังสี	3(3-0-6)	01420553	ฟิสิกส์ของการวัดการแผ่รังสี	3(3-0-6)	
01420561	ฟิสิกส์ของเลเซอร์	3(3-0-6)	01420561	ฟิสิกส์ของเลเซอร์	3(3-0-6)	
01420562	ทัศนศาสตร์ยุคใหม่สำหรับสสารควบแน่นชนิดอ่อน	3(3-0-6)	01420562	ทัศนศาสตร์ยุคใหม่สำหรับสสารควบแน่นชนิดอ่อน	3(3-0-6)	
01420563	สารสนเทศควอนตัม	3(3-0-6)	01420563	สารสนเทศควอนตัม	3(3-0-6)	
			01420564	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01420571	ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ขั้นสูง	3(3-0-6)	01420571	ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ขั้นสูง	3(3-0-6)	
01420572	ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ขั้นสูงภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01420572	ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ขั้นสูงภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	
01420573	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ขั้นสูง	3(3-0-6)	01420573	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ขั้นสูง	3(3-0-6)	
01420574	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ขั้นสูงภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01420574	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ขั้นสูงภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	
01420581	ดาราศาสตร์ขั้นสูง	3(3-0-6)	01420581	ดาราศาสตร์ขั้นสูง	3(3-0-6)	
01420582	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง	3(3-0-6)	01420582	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง	3(3-0-6)	
01420583	ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป	3(3-0-6)	01420583	ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป	3(3-0-6)	
01420584	จักรวาลวิทยาและเอกภพยุคแรกเริ่ม	3(3-0-6)	01420584	จักรวาลวิทยาและเอกภพยุคแรกเริ่ม	3(3-0-6)	
01420585	ทฤษฎีควอนตัมสัมพัทธภาพ	3(3-0-6)	01420585	ทฤษฎีควอนตัมสัมพัทธภาพ	3(3-0-6)	
01420596	เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์	1-3	01420596	เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์	1-3	
01420598	ปัญหาพิเศษ	1-3	01420598	ปัญหาพิเศษ	1-3	
2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต			2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต			
01420599	วิทยานิพนธ์	1-12	01420599	วิทยานิพนธ์	1-12	

6 โครงสร้างของหลักสูตรภายหลังปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ ปรากฏดังนี้

6.1 แผน ก แบบ ก 1

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงศึกษาธิการ	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1) วิชาเอก		ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ		1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
2) วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวม	**ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต**	**ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต**	**ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต**

6.2 แผน ก แบบ ก 2

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงศึกษาธิการ	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1) วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต
- สัมมนา		2 หน่วยกิต	2 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		16 หน่วยกิต	16 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
2) วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

7 หลักสูตร

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 5 / 2565
เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2565 มคอ. 2
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2565

รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 11 ก.พ. 2566
โดยระบบ CHECO

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อหลักสูตร**

   รหัสหลักสูตร 25330021100313

   ชื่อหลักสูตร

   ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

   ภาษาอังกฤษ Master of Science Program in Physics

2. **ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

   ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์)

   ชื่อย่อ วท.ม. (ฟิสิกส์)

   ชื่อเต็ม Master of Science (Physics)

   ชื่อย่อ M.S. (Physics)

3. **วิชาเอก (ถ้ามี)** ไม่มี

4. **จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

   แผน ก แบบ ก 1 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

   แผน ก แบบ ก 2 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5. **รูปแบบของหลักสูตร**

   5.1 รูปแบบ หลักสูตรระดับปริญญาโท

   5.2 ภาษาที่ใช้ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

   5.3 การรับเข้าศึกษา รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

   5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

   5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. **สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร**

   สถานภาพของหลักสูตร

   - หลักสูตรปรับปรุง กำหนดเปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงการรับรองหลักสูตรเท่านั้น
(ไม่ใช่เอกสารที่เป็นทางการจาก สป.อว.)

- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2532
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2560

การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 5/2565 เมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2565
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร จากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุม ครั้งที่ 5/2565 วันที่ 30 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2565

7. **ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน**

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2566

8. **อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา**

(1) อาจารย์ฟิสิกส์ในสถาบันอุดมศึกษา
(2) นักวิชาการด้านฟิสิกส์
(3) นักวิจัยด้านฟิสิกส์
(4) นักฟิสิกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม
(5) ประกอบอาชีพอิสระ

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 11 ก.พ. 2566
โดยระบบ CHECO

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ – สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ.
1	รองศาสตราจารย์	นายจิรศักดิ์ วงศ์เอกบุตร	วท.บ. เกียรตินิยมอันดับ 1	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2546
			ปร.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2550
2	รองศาสตราจารย์	นายบำเหน็จ สุดชมโฉม	วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2545
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2548
			ปร.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2553
3	อาจารย์	นางสาวมณีเนตร เวชกามา	วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2540
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2545
			Dr.rer.nat	Astrophysik	University of Potsdam, Germany	2556
4	รองศาสตราจารย์	นางสาววัชรี รัตนสกุลทอง	วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2538
			วท.ม.	ฟิสิกส์ประยุกต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2542
			ปร.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2550
5	รองศาสตราจารย์	นางสาวศิริกาญจนา ทองมี	วท.บ.	ศึกษาศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2540
			วท.ม.	ฟิสิกส์เชิงเคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	2542
			Ph.D.	Materials Science	National University of Singapore, Singapore	2552

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้รับรองสำเนาถูกต้องของหลักฐานต้นฉบับแล้ว
เมื่อวันที่ 11 ก.พ. 2566
โดยระบบ CHECO

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

เฉพาะในสถาบัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การระบาดโรคโควิด-19 กลายเป็นแรงผลักดันบังคับให้เกิดการปรับตัวและนำมาซึ่งเทคโนโลยีและนวัตกรรมรูปแบบการศึกษาใหม่ๆ ที่ช่วยให้นิสิตได้เรียนรู้ด้วยตนเองด้วยรูปแบบที่แตกต่างกลายเป็นโมเดลใหม่ ๆ ที่สอดรับกับบริบทของแต่ละพื้นที่ทั่วโลก ผลกระทบจาก โควิด-19 ทำให้ห้องเรียนส่วนใหญ่ต้องถูกปิด แม้จะเปลี่ยนมาทำการเรียนการสอนแบบออนไลน์แต่ก็ไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับการเรียนในห้องเรียนได้ ทำให้นิสิตมีปัญหาทั้งการเรียนที่ต้องหยุดชะงัก ไปจนถึงความไม่พร้อมของผู้ปกครอง การขาดแคลนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การเข้าถึงอินเตอร์เน็ต การใช้เวลาหน้าจอมากเกินไป ขาดปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน สุดท้ายทำให้เกิดความเครียดทั้งนิสิตและอาจารย์ที่จะต้องปรับตัว อีกทั้งในส่วนของมหาวิทยาลัยเองก็มีรายได้ลดลง จากสภาวะเศรษฐกิจที่นิสิตและผู้ปกครองมีรายได้ลดลงทำให้นิสิตหลายคนตัดสินใจพักการเรียน แต่อย่างไรก็ตามในระยะยาวด้านการศึกษาประเทศ ยังคงต้องดำเนินการตามแผนยุทธศาสตร์ 20 ปี (พ.ศ. 2560–2579) ด้านยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพคน เพื่อพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิตให้สนับสนุนการเจริญเติบโตของประเทศ โดยการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นกำลังและรากฐานที่สำคัญของประเทศ ทั้งการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศให้มั่นคง โดยมีเป้าหมายการเพิ่มสัดส่วนนักวิจัยต่อประชากรให้สูงขึ้น เพื่อให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศในทุก ๆ ด้าน เพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าวจะต้องมีการพัฒนาการศึกษาของชาติ ซึ่งปัจจัยสำคัญอันหนึ่งคือ การพัฒนาบุคลากรทางด้านการศึกษาทุกระดับให้มีคุณภาพและศักยภาพสูงขึ้น ดังนั้นหลักสูตรจึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน และเป็นประโยชน์ต่อนิสิตที่เข้ามาเรียนในหลักสูตรต่อไป ทั้งนี้ในการผลิตบัณฑิตหลักสูตรฯ มีความมุ่งเน้นให้นิสิตได้รับองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ที่หลากหลาย โดยมีกลุ่มวิชาต่างๆ นิสิตสามารถนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาวิทยาการทางด้านเทคโยโลยีใหม่ๆ และสามารถศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลนำไปประยุกต์ให้ให้เกิดประโยชน์และสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ภายนอก เพื่อส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือและสร้างเครือข่ายทั้งภายในประเทศและระดับสากลได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการสร้างนวัตกรรมและการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศต่อไปอย่างยั่งยืน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ และสังคมที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตรให้เป็นไปตามแผนการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 รวมทั้งการสร้างระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต และยึดหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับก่อนหน้า ได้กำหนดเป้าหมาย ยุทธศาสตร์และแนวทางการพัฒนาประเทศในระยะ 5 ปี ซึ่งจะเป็นแผนที่มีความสำคัญในการวางรากฐานการพัฒนาประเทศไปสู่สังคมที่มี

ความสุขอย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน สอดคล้องตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ที่เป็นกรอบการพัฒนาประเทศในระยะยาว ซึ่งรัฐบาลมีนโยบายในการสร้างความมั่นคงและเข้มแข็งให้กับระบบเศรษฐกิจของประเทศ รวมทั้งเร่งสร้างสังคมที่มีคุณภาพ โดยการขจัดอุปสรรคต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม ตลอดจนการวางแผนการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ในระยะยาว ครอบคลุมถึงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน การสร้างความมั่นคง มั่งคั่งทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เป็นสิ่งสำคัญที่ประเทศจะต้องมีทิศทางและเป้าหมายการพัฒนาระยะยาวที่ชัดเจน โดยทุกภาคส่วนในสังคมต้องร่วมมือกันอย่างเข้มแข็ง เพื่อผลักดันให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างต่อเนื่อง และสอดรับกับการปฏิรูปประเทศที่มุ่งสู่ความ “มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ในอนาคต เน้นให้ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” สร้างความมั่นคงของชาติ พัฒนาคนทุกวัยให้เป็น คนดี คนเก่ง

ทั้งนี้สาขาวิชาฟิสิกส์เป็นสาขาวิชาที่สำคัญในการสร้างองค์ความรู้ขั้นพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกสาขา ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญอีกอย่างหนึ่งในการพัฒนาประเทศชาติและสังคม ฟิสิกส์ยังมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล นอกจากนี้ฟิสิกส์ยังเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตและพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยพัฒนาคนให้สมบูรณ์ คือมีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ภาควิชาฟิสิกส์ได้ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านฟิสิกส์ในสาขาที่หลากหลายอย่างมีคุณภาพ มีองค์ความรู้และประสบการณ์ในลักษณะที่เป็นผู้รู้จริงและปฏิบัติได้ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ความสามารถโดยปรับตัวให้เข้าสถานการณ์ได้ อีกทั้งกระตุ้นให้เกิดการใช้ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ในการสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างนักฟิสิกส์รุ่นใหม่ที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและด้านจิตสำนึก สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ให้ตรงกับความต้องการของสังคม สร้างองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถแข่งขันได้ และการผลิตบัณฑิตที่มีทั้งคุณภาพและคุณธรรม

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

โดยผลิตบัณฑิตให้เพียงพอกับความต้องการของประเทศ สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยการวิจัย ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศในการวิจัย

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

เป็นหลักสูตรมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักวิชาการและนักวิจัยมืออาชีพ ที่เพียบพร้อมด้วยวิชาการ จริยธรรมและคุณธรรม ที่สามารถสืบทอดความรู้ทางวิชาการสู่สังคมได้เป็นอย่างดี มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เพื่อเป็นกำลังรองรับวิชาการและเทคโนโลยีใหม่ๆ มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติและตอบสนองแผนพัฒนาประเทศไทย

1.2 ความสำคัญ

ฟิสิกส์เป็นสาขาวิชาพื้นฐานที่สำคัญของการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อการพึ่งตนเองและเพิ่มสมรรถนะการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาขึ้นเป็นอันมากประกอบกับประเทศไทยยังขาดแคลนองค์ความรู้ นักวิจัยและบุคลากรที่เชี่ยวชาญในสาขาฟิสิกส์อยู่อีกมาก ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ตระหนักถึงหน้าที่และความรับผิดชอบในการพัฒนาบุคลากรในสาขาวิชาฟิสิกส์ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพเพื่อให้เหมาะสมกับความเจริญและการพัฒนากำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีของประเทศ และมีคุณสมบัติเป็นประชากรโลก

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3.1 มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในด้านวิชาการทางด้านสาขาวิชาฟิสิกส์สาขาต่างๆ ดังนี้ ด้านฟิสิกส์เชิงทฤษฎีและฟิสิกส์เชิงคำนวณ ฟิสิกส์สสารควบแน่น ฟิสิกส์วัสดุและฟิสิกส์นาโน ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ทัศนศาสตร์และเทคโนโลยีควอนตัม อิเล็กทรอนิกส์และตัวรับรู้ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์และฟิสิกส์พลังงานสูง มีผลงานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

1.3.2 มีกระบวนการทางด้านงานวิจัย วางแผนโครงงานการ สังเคราะห์และบูรณาการองค์ความรู้ทางฟิสิกส์เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

1.3.3 มีความรู้เท่าทันนวัตกรรมใหม่ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

1.3.4 มีความสามารถในการนำเสนอผลงานในระดับสากลได้

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

จัดทำแผนปรับปรุงหลักสูตรฯ เพื่อดำเนินการให้การปรับปรุงหลักสูตรฯ แล้วเสร็จ ภายใน 5 ปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ดัชนีชี้วัด
1. ปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปีให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สป.อว. กำหนด และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันที่ตอบสนองต่อความต้องการศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา	- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากล - ประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ - ติดตามการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต - วิจัยสถาบันเพื่อศึกษาความพึงพอใจของหน่วยงานหรือองค์กรที่รับบัณฑิตเข้าปฏิบัติงาน	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร - รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ - ความพึงพอใจในทักษะ ความรู้ความสามารถในการทำงานของบัณฑิต โดยเฉลี่ยในระดับดี
2. พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและงานวิจัย	- ส่งเสริมให้อาจารย์ใฝ่หาความรู้ในสาขาฟิสิกส์ ตลอดจนสนับสนุนให้อาจารย์เพิ่มประสบการณ์ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ - เพิ่มทักษะในการวิจัย	- รายงานการฝึกอบรม การเข้าประชุมวิชาการของอาจารย์ - จำนวนผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษา ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน–เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน–เวลาราชการ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน–เดือนตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน–เดือนมีนาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า สาขาวิชาฟิสิกส์หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) ไม่มีลักษณะต้องห้ามดังต่อไปนี้

- 2.1) เป็นผู้มีความประพฤติเสียหายอย่างร้ายแรง
- 2.2) เป็นคนวิกลจริต
- 2.3) เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือเป็นโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคขวางต่อการศึกษา
- 2.4) ถูกคัดชื่อออกจากสถานศึกษาเพราะกระทำความผิดทางวินัย

3) ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

พื้นฐานความรู้ในวิชาบังคับ ที่จำเป็นในนำมาใช้ในการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและงานวิจัย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ

มีการปฐมนิเทศและเรียนปรับพื้นฐานในรายวิชาเอกบังคับและวิชาอื่นๆที่นิสิตควรเรียนรู้เพิ่มเติม

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

2.5.1 แผน ก แบบ ก 1

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
1	1	1	1	1	1
2	-	1	1	1	1
รวม	1	2	2	2	2
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	1	1	1

2.5.2 แผน ก แบบ ก 2

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
1	10	10	10	10	10
2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	10	10	10

2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณของภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.6.1 งบประมาณ รายรับ (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ค่าธรรมเนียมการศึกษา (เหมาจ่าย)	407,000	814,000	814,000	814,000	814,000
รวมรายรับ	407,000	814,000	814,000	814,000	814,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
1. งบดำเนินการ	300,000	600,000	600,000	600,000	600,000
2. งบลงทุน	-	-	-	-	-
3. งบบุคลากร	107,000	214,000	214,000	214,000	214,000
รวมรายจ่าย	407,000	814,000	814,000	814,000	814,000
จำนวนนิสิต	11	22	22	22	22
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	37,000	37,000	37,000	37,000	37,000

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียนและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

29 การเทียบโอนผลการเรียน

29.1 การเทียบโอนผลการเรียนกระทำได้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือประธานสาขาวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย โดยมีหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียน ดังนี้

(1) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่าที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาหรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

(2) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบ และเรียนมาแล้วไม่เกิน 5 ปีการศึกษา

(3) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่สอบได้ได้ไม่ต่ำกว่าระดับคะแนน B หรือแต้มคะแนน 3.00 หรือเทียบเท่า หรือได้ระดับคะแนน S

(4) การโอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระจะกระทำมิได้ ยกเว้นนิสิตที่ลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยอื่นทั้งในและต่างประเทศซึ่งอยู่ภายใต้โครงการความร่วมมือในการรับถ่ายโอนหน่วยกิต

(5) เทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่โอน

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อนละ 40 ของหลักสูตรที่เข้าศึกษา

(6) ใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 ปีการศึกษา และลงทะเบียนเรียนรายวิชาหรือเรียนวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต สำหรับปริญญาโท ส่วนปริญญาเอกจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ต้องสอดคล้องกับหลักสูตร ยกเว้นนิสิตที่ลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยอื่นทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการความร่วมมือในการรับถ่ายโอนหน่วยกิต

29.2 การโอนหน่วยกิตในโครงการปริญญาร่วมสถาบัน

29.2.1 นิสิตที่ไปลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยอื่นทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการความร่วมมือ ในการรับถ่ายโอนหน่วยกิตสามารถโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร หรือเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางความตกลงร่วมมือทางวิชาการระหว่างสถาบันอุดมศึกษาไทยกับสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ ฉบับที่ใช้บังคับในปัจจุบัน

29.2.2 นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยอื่นทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการรับถ่ายโอนหน่วยกิต จะไม่สามารถโอนหน่วยกิตของรายวิชาที่ลงทะเบียนเพื่อปรับพื้นฐาน

ทั้งนี้ ในขณะที่นิสิตไปลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยอื่น ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการดังกล่าว ให้ถือว่าเป็นนิสิตเต็มเวลาและยังคงสถานภาพนิสิตของมหาวิทยาลัย โดยนิสิตจะต้องลงทะเบียนรักษาสถานภาพนิสิตหรือลงทะเบียนเรียนรายวิชาและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา

ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

13. การลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

13.1 นิสิตจะขอลงทะเบียนเรียนรายวิชา ณ สถาบันอื่นได้ เมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ และหัวหน้าภาควิชาหรือประธานสาขาวิชา โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ภายใต้เงื่อนไขดังนี้

(1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด มิได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้น

(2) รายวิชาต้องเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา หรือการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระ

13.2 ผลการศึกษาของรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันจะไม่นำมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

13.3 นิสิตต้องเป็นฝ่ายรับผิดชอบค่าลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน ตามอัตราที่สถาบันนั้น ๆ กำหนด

กำหนดเวลา วิธีการ การชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาและการลงทะเบียนให้เป็นไปตามรายละเอียดที่บัณฑิตวิทยาลัย กำหนดในแต่ละภาคการศึกษา

ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 11 ก.พ. 2566
โดยระบบ CHECO

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 แผน ก แบบ ก 1

3.1.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
	- สัมมนา	2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
	- วิชาเอกบังคับ	1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต

3.1.1.3 รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
	- สัมมนา	2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
01420597	สัมมนา (Seminar)	1,1
	- วิชาเอกบังคับ	1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
01420591	ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์ (Research Methods in Physics)	1(1-0-2)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต
01420599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-36

3.1.2 แผน ก แบบ ก 2

3.1.2.1 จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.2.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
- สัมมนา			2 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ			16 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก			6 หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต

3.1.2.3 รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

01420597	สัมมนา (Seminar)	1,1

- วิชาเอกบังคับ 16 หน่วยกิต

01420511	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ (Advance Mathematics for Physics)	3(3-0-6)
01420512	ทฤษฎีควอนตัม (Quantum Theory)	3(3-0-6)
01420513	กลศาสตร์คลาสสิก (Classical Mechanics)	3(3-0-6)
01420514	อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ (Thermodynamics and Statistical Physics)	3(3-0-6)
01420515	พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก (Classical Electrodynamics)	3(3-0-6)
01420591	ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์ (Research Methods in Physics)	1(1-0-2)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

โดยเลือกเรียนวิชาดังต่อไปนี้

01420521	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับฟิสิกส์ (Numerical Methods for Physics)	3(3-0-6)
01420522	กลศาสตร์ควอนตัมของโมเลกุล (Molecular Quantum Mechanics)	3(3-0-6)
01420523	แบบจำลองโมเลกุลเชิงคำนวณ (Computational Molecular Modeling)	3(3-0-6)
01420524	ฟิสิกส์ของโมเลกุล (Physics of Molecule)	3(3-0-6)
01420525	การเปลี่ยนแปลงเฟสและปรากฏการณ์วิกฤต (Phase Transition and Critical Phenomena)	3(3-0-6)
01420526	ทฤษฎีสนามคลาสสิก (Classical Field Theory)	3(3-0-6)
01420527	กลศาสตร์ของตัวกลางต่อเนื่อง (Mechanics of Continuous Media)	3(3-0-6)
01420528	ฟังก์ชันกรีนในฟิสิกส์ควอนตัม (Green's Functions in Quantum Physics)	3(3-0-6)
01420529	ฟิสิกส์ของชีวโมเลกุล (Physics of Biomolecules)	3(3-0-6)
01420531	ทฤษฎีสถานะของแข็ง I (Solid State Theory I)	3(3-0-6)
01420532	ทฤษฎีสถานะของแข็ง II (Solid State Theory II)	3(3-0-6)
01420533**	ทฤษฎีควอนตัมของวัสดุสองมิติ (Quantum Theory of Two Dimensional Materials)	3(3-0-6)

** รายวิชาปรับปรุง

01420534	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ (Physics of Semiconductor)	3(3-0-6)
01420535	ทฤษฎีของแม่เหล็ก (Theory of Magnetism)	3(3-0-6)
01420536**	ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ (Physics of Polymer)	3(3-0-6)
01420537	ฟิสิกส์ของผลึกเหลว I (Physics of Liquid Crystals I)	3(3-0-6)
01420538	ฟิสิกส์ของผลึกเหลว II (Physics of Liquid Crystals II)	3(3-0-6)
01420539	ทฤษฎีสนามควอนตัมในสสารควบแน่น (Quantum Field Theory in Condensed Matter)	3(3-0-6)
01420541	วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง (Material Science of Thin Films)	3(3-0-6)
01420542**	ฟิสิกส์ของโครงสร้างนาโน (Physics of Nanostructures)	3(3-0-6)
01420543	ผลึกและรังสีเอ็กซ์ I (Crystals and X-ray I)	3(3-0-6)
01420544	ผลึกและรังสีเอ็กซ์ II (Crystal and X-ray II)	3(3-0-6)
01420545*	ฟิสิกส์ของกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (Physics of Atomic Force Microscopy)	3(3-0-6)
01420551	ทฤษฎีนิวเคลียร์ (Nuclear Theory)	3(3-0-6)
01420552	ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ (Physics of Nuclear Reactor)	3(3-0-6)

---

*รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01420553	ฟิสิกส์ของการวัดการแผ่รังสี (Physics of Radiation Measurement)	3(3-0-6)
01420561	ฟิสิกส์ของเลเซอร์ (Physics of Laser)	3(3-0-6)
01420562	ทัศนศาสตร์ยุคใหม่สำหรับสสารควบแน่นชนิดอ่อน (Modern Optics for Soft Condensed Matter)	3(3-0-6)
01420563	สารสนเทศควอนตัม (Quantum Information)	3(3-0-6)
01420564*	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ (Physics of Optoelectronic Devices)	3(3-0-6)
01420571	ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ขั้นสูง (Advanced Physics of Sensors)	3(3-0-6)
01420572	ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ขั้นสูงภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Advanced Physics of Sensors)	1(0-3-2)
01420573	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ขั้นสูง (Advanced Physics of Instrumentation)	3(3-0-6)
01420574	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ขั้นสูงภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Advanced Physics of Instrumentation)	1(0-3-2)
01420581	ดาราศาสตร์ขั้นสูง (Advance Astronomy)	3(3-0-6)
01420582	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง (Advance Astrophysics)	3(3-0-6)
01420583	ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป (General Relativity)	3(3-0-6)
01420584	จักรวาลวิทยาและเอกภพยุคแรกเริ่ม (Cosmology and Early Universe)	3(3-0-6)
01420585	ทฤษฎีควอนตัมสัมพัทธภาพ (Relativistic Quantum Theory)	3(3-0-6)

*รายวิชาเปิดใหม่

01420596	เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์ (Selected Topics in Physics)	1-3
01420598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

ข. วิทยานิพนธ์ **ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต**

01420599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-12

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (01) หมายถึง วิทยาเขตบางเขน

เลขลำดับที่ 3-5 (420) หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์

เลขลำดับที่ 6 หมายถึง ระดับบัณฑิตศึกษา

เลขลำดับที่ 7 มีความหมายดังนี้

1 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน

2 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์เชิงทฤษฎีและฟิสิกส์เชิงคำนวณ

3 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์สสารควบแน่น

4 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์วัสดุและฟิสิกส์นาโน

5 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์นิวเคลียร์

6 หมายถึง กลุ่มวิชาทัศนศาสตร์และเทคโนโลยีควอนตัม

7 หมายถึง กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์และตัวรับรู้

8 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์ดาราศาสตร์และฟิสิกส์พลังงานสูง

9 หมายถึง กลุ่มวิชาวิจัย เรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษ และ วิทยานิพนธ์

เลขลำดับที่ 8 หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 หลักสูตรแผน ก แบบ ก 1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420591	ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์	1(1-0-2) (ไม่นับหน่วยกิต)
01420597	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01420599	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420597	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01420599	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420599	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420599	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

3.1.4.2 หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420511	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์	3(3-0-6)
01420512	ทฤษฎีควอนตัม	3(3-0-6)
01420513	กลศาสตร์คลาสสิก	3(3-0-6)
01420591	ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์	1(1-0-2)
	รวม	10(10-0-20)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420514	อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ	3(3-0-6)
01420515	พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก	3(3-0-6)
	วิชาเอกเลือก	3(- -)
	รวม	9(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420597	สัมมนา	1
01420599	วิทยานิพนธ์	5
	วิชาเอกเลือก	3(- -)
	รวม	9(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420597	สัมมนา	1
01420599	วิทยานิพนธ์	7
	รวม	8

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

01420511 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6)

(Advance Mathematics for Physics)

พิกัดโค้ง เทนเซอร์ พีชคณิตเมทริกซ์ ทฤษฎีกรุป การอินทิเกรตเชิงซ้อนและเรซิดิว สมการเชิงอนุพันธ์และฟังก์ชันของกรีน ฟังก์ชันพิเศษ การแปลงเชิงอินทิกรัล หลักการแปรผัน ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข

Curved coordinate. Tensors. Matrix algebra. Group theory. Complex integral and residues. Differential equations and Green's function. Special functions. Integral transforms. Variational principle. Numerical methods.

01420512 ทฤษฎีควอนตัม 3(3-0-6)

(Quantum Theory)

สัญลักษณ์บรา-เคท และการนำเสนอด้วยเมทริกซ์ ความสัมพันธ์ความไม่แน่นอน การเปลี่ยนฐาน ฟังก์ชันคลื่นในปริภูมิตำแหน่งและโมเมนตัม ตัวดำเนินการวิวัฒนาการเวลา การแกว่งฮาร์มอนิก ตัวแผ่กระจาย และไฟน์แมนพาทอินทิกรัลส์ การแปลงศักย์และเกจ ทฤษฎีของโมเมนตัมเชิงมุมและการหมุน วิธีการประมาณค่าและทฤษฎีการกระเจิง

Bra-ket notations and matrix representations. Uncertainty relations. Change basis. Wave functions in position and momentum space. Time evolution operator. Harmonic oscillator. Propagators and Feynman path integrals. Potentials and gauge transformations. Theory of angular momentum and rotations. Approximation methods and scattering theory.

01420513 กลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6)

(Classical Mechanics)

จลนศาสตร์และสมการการเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษในกลศาสตร์คลาสสิก สมการแฮมิลตันของการเคลื่อนที่ การแปลงแบบบัญญัติ ทฤษฎีแฮมิลตัน-จาโกบี กลศาสตร์ไม่เชิงเส้น สมการลากรานจ์และแฮมิลตันของระบบต่อเนื่องและสนาม

Kinetics and equations of motion of rigid body. Classical mechanics in special theory of relativity. Hamilton equations of motion. Canonical transformations. Hamilton-Jacobi theory. Non-linear mechanics. Lagrangian and Hamiltonian formulations for continuous systems and fields.

01420514 อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6)

(Thermodynamics and Statistical Physics)

ปริมาณและกฎของอุณหพลศาสตร์ การประยุกต์ใช้กฎของอุณหพลศาสตร์ ปรากฏการณ์การขนส่ง กลศาสตร์สถิติแบบคลาสสิก อองซอมเบิลแบบจุลบัญญัติ อองซอมเบิลแบบบัญญัติ อองซอมเบิลแบบมหบัญญัติ กลศาสตร์สถิติแบบควอนตัม ระบบเฟอร์มี-ดีแรก ระบบโบส-ไอสไตน์ ฟังก์ชันการแบ่งส่วน แบบจำลองไอซิง

Quantities and laws of thermodynamics. Application of thermodynamics. Transport phenomena. Classical statistical mechanics. Microcanonical ensemble. Canonical ensemble. Grand canonical ensemble. Quantum statistical mechanics. Fermi-Dirac systems. Bose-Einstein system. Partition function. Ising model.

01420515 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 3(3-0-6)

(Classical Electrodynamics)

สมการแมกซ์เวลล์และกฎการอนุรักษ์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการกระจายคลื่น ท่อนำคลื่น การแผ่ การกระเจิง ปัญหาแม่เหล็กไฟฟ้าในทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ พลศาสตร์ของอนุภาคสัมพัทธ์และสนามแม่เหล็กไฟฟ้า การแผ่รังสีโดยอนุภาคมีประจุ

Maxwell's equations and conservation laws. Electromagnetic waves and wave propagation. Waveguides. Radiation. Scattering. electromagnetic problems in special theory of relativity. Dynamics of relativistic particles and electromagnetic fields. Radiation by moving charges.

01420521 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6)

(Numerical Methods for Physics)

การคำนวณทางฟิสิกส์โดยใช้คอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนในระบบทางฟิสิกส์ ผลของสมการแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นในปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ การประมาณค่าฟังชันก์ในปัญหาทางฟิสิกส์ การแก้สมการอนุพันธ์แบบเชิงตัวเลขในปัญหาทางฟิสิกส์ การนำไปใช้ในงานวิจัยทางฟิสิกส์

Physics calculation by using computer. Error analysis for physical systems. Solution of linear and nonlinear equation in physical phenomena. Function approximation in physics problems. Numerical solutions of differential equations in physical problems. Applications in physics research.

01420522 กลศาสตร์ควอนตัมของโมเลกุล 3(3-0-6)

(Molecular Quantum Mechanics)

โครงสร้างโมเลกุล การเปลี่ยนสถานะในการหมุนและการสั่นของโมเลกุล การเปลี่ยนแปลงสถานะทางอิเล็กตรอนของโมเลกุล สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็กของโมเลกุล

Molecular structure. Molecular rotational and vibrational transitions. Molecular electronic transitions. The electric and magnetic properties of molecules.

01420523 แบบจำลองโมเลกุลเชิงคำนวณ 3(3-0-6)

(Computational Molecular Modeling)

ความคิดรวบยอดสำหรับแบบจำลองโมเลกุล การคำนวณควอนตัมของโมเลกุล แบบจำลองของสนามแรงเชิงประจักษ์ ระเบียบวิธีการลดพลังงาน ระเบียบวิธีแบบจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ ระเบียบวิธีแบบจำลองพลวัติโมเลกุล ระเบียบวิธีมอนติคาร์โล การประยุกต์แบบจำลองโมเลกุล

Concepts in molecular modeling. Quantum calculation of molecule. Empirical force field model. Energy minimization methods. Computational simulation method. Molecular dynamics simulation methods. Monte Carlo simulation methods. Applications of molecular modeling.

01420524 ฟิสิกส์ของโมเลกุล 3(3-0-6)

(Physics of Molecule)

แรงระหว่างโมเลกุล การชนระหว่างโมเลกุลและปรากฏการณ์ส่งผ่านแก๊สเจือจาง แก๊สจริง สมบัติของของเหลว ทฤษฎีสนามโมเลกุล ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์

Intermolecular force. Molecule collisions and transport phenomena. Dilute gas. Real gas. Properties of liquid. Molecular field theory. Physics of polymer.

01420525 การเปลี่ยนแปลงเฟสและปรากฏการณ์วิกฤต 3(3-0-6)

(Phase Transition and Critical Phenomena)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420513

ปรากฏการณ์วิกฤต เลขชี้กำลังที่จุดวิกฤต ปรากฏการณ์ดำเนินการร่วม การเปลี่ยนเฟสในของเหลวและระบบแม่เหล็ก ปรากฏการณ์ทฤษฎีของการเปลี่ยนเฟส รีนอร์แมไลเซชันกรุปในปรากฏการณ์วิกฤต

Critical phenomena. Critical-point exponents. Cooperative phenomena. Fluid and magnetic phase transition. Phenomenological theories of phase transitions. Renormalization group in critical phenomena.

01420526 ทฤษฎีสนามคลาสสิก 3(3-0-6)

(Classical Field Theory)

ทฤษฎีสัมพันธภาพพิเศษ กลศาสตร์สัมพัทธ์ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สนามของประจุกำลังเคลื่อนที่ การแผ่รังสีของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สนามความโน้มถ่วง คลื่นความโน้มถ่วง

Special theory of relativity. Relativistic mechanics. Electromagnetic fields. Electromagnetic wave. The field of moving charges. Radiation of electromagnetic wave. Gravitational field. Gravitational wave.

01420527 กลศาสตร์ของตัวกลางต่อเนื่อง 3(3-0-6)

(Mechanics of Continuous Media)

กลศาสตร์ของความต่อเนื่อง ของไหล อุทกพลศาสตร์ ทฤษฎีสภาพพลาสติก อุณหพลศาสตร์ของตัวกลางต่อเนื่อง

Mechanics of continua. Fluid. hydrodynamics. Plasticity theory. Thermodynamics of continuous media.

01420528 ฟังก์ชันกรีนในฟิสิกส์ควอนตัม 3(3-0-6)

(Green's Function in Quantum Physics)

ฟังก์ชันกรีนที่ไม่ขึ้นกับเวลาและขึ้นกับเวลา ฟังก์ชันกรีนสำหรับไทท์-ไบน์ดิง แฮมิลโทเนียน การกระเจิงในสิ่งเจือเดี่ยว สภาพนำไฟฟ้า ฟังก์ชั่นกรีนสำหรับอนุภาคดิแรก ฟังก์ชันกรีนในระบบหลายอนุภาค ฟังก์ชันกรีนที่ขึ้นกับอุณหภูมิ

Time-independent and time-dependent Green's functions. Green's functions for tight-binding Hamiltonians. Single impurity scattering. Electrical conductivity. Green's functions for Dirac particle. Green's functions in many-body systems. Temperature-dependent Green's functions.

01420529 ฟิสิกส์ของชีวโมเลกุล 3(3-0-6)

(Physics of Biomolecules)

โครงสร้าง อันตรกิริยาและสมบัติของชีวโมเลกุล ฟิสิกส์ของน้ำ กลศาสตร์ของชีวโมเลกุล เทอร์โมไดนามิกซ์และกลศาสตร์สถิติของชีวโมเลกุล ปรากฏการณ์ไฟฟ้าและแม่เหล็กของชีวโมเลกุล ไมโครสโคปีและสเปคโตรสโคปีของชีวโมเลกุล ปรากฏการณ์ควอนตัมของชีวโมเลกุล การทดลองทางชีวฟิสิกส์และโมเลกุลเดี่ยว

Structure. Interactions and properties of biomolecules. Physics of water. Mechanics of biomolecules. Thermodynamics and statistical mechanics of biomolecules. Electric and magnetic phenomena of biomolecules. Microscopy and spectroscopy of biomolecules. Quantum phenomena of biomolecules. Biophysical and single molecule experiments.

01420531 ทฤษฎีสถานะของแข็ง I 3(3-0-6)

(Solid State Theory I)

คลื่นแลตทิซ สมบัติสถิติของของแข็ง อันตรกิริยาระหว่างอิเล็กตรอนกับอิเล็กตรอน จลนศาสตร์ของอิเล็กตรอน สมบัติการถ่ายโอน สมบัติทางแสง

Lattice wave. Static properties of solid. Electron-electron interactions. Dynamics of electrons. Transport properties. Optical properties.

01420532 ทฤษฎีสถานะของแข็ง II 3(3-0-6)

(Solid State Theory II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420531

อุณหพลศาสตร์ของการเปลี่ยนเฟส การเปลี่ยนเฟสแบบต่างๆ ระบบไร้ระเบียบ วัสดุอสัณฐาน

Thermodynamics of phase transition. Order of phase transition. Disorder systems. Amorphous material.

01420533** ทฤษฎีควอนตัมของวัสดุสองมิติ 3(3-0-6)

(Quantum Theory of Two Dimensional Materials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420521

ทฤษฎีอิเล็กตรอนในผลึกแบบคาบ ทฤษฎีควอนตัมของแกรฟีน เฟสเบอร์รี ศักย์เวคเตอร์เบอรี ความโค้งเบอร์รี ตัวเลขเชิร์น เฟสเชิงทอพอโลยีในวัสดุสองมิติ

Electron theory in the periodic crystals. Quantum theory of graphene. Berry phase. Berry vector potential. Berry curvature. Chern numbers. Topological phases in two dimensional materials.

01420534 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)

(Physics of Semiconductor)

ทฤษฎีแถบพลังงานในสารกึ่งตัวนำ สถิติของอิเล็กตรอนและโฮล ปรากฏการณ์จลน์ ทฤษฎีการกระเจิงของอนุภาคมีประจุ การรวมกันใหม่ของอนุภาคมีประจุ ปรากฏการณ์การแตะกันของสารกึ่งตัวนำ ปรากฏการณ์ทางแสงและไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ

Band theory in semiconductor. Statistics of electrons and holes. Kinetics phenomena. Scattering theory of charged particles. Recombination pf charged particles. Contract phenomena. Optical and electrical phenomena in semiconductor.

** รายวิชาปรับปรุง

01420535 ทฤษฎีของแม่เหล็ก 3(3-0-6)

(Theory of Magnetism)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420515

สมบัติทางแม่เหล็กของระบบอนุภาค ทฤษฎีควอนตัมของโมเมนตัมเชิงมุม จลนศาสตร์ของสปิน สภาพแม่เหล็กในโลหะ

Magnetic properties of a system of particles. Quantum theory of angular momentum. Spin dynamics. Magnetism in metals.

01420536** ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Physics of Polymer)

โครงสร้างโมเลกุล สัณฐานวิทยา สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้าและสมบัติทางแสงของวัสดุพอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้การจำลองคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณสมบัติของพอลิเมอร์

Molecular structure. Phomorlogy. Mechanical properties. Thermal properties. Electrical properties and optical properties of polymer. Applications of computational simulations for polymer properties calculation.

01420537 ฟิสิกส์ของผลึกเหลว I 3(3-0-6)

(Physics of Liquid Crystals I)

พารามิเตอร์ลำดับ การเปลี่ยนเฟสและพลังงานอิสระ สมบัติของผลึกเหลวเนมาติก คอเลสเตอริก สเมกติกและเฟอโรอิเล็กทริก สัณฐานแบบใหม่ของโมเลกุลผลึกเหลว ความบกพร่องในผลึกเหลว ปรากฏการณ์ทางแสงที่ไม่เป็นเชิงเส้น การทดลองทางผลึกเหลวในปัจจุบัน การประยุกต์ผลึกเหลวเป็นจอแสดงผล

Order parameter. Phase transition and free energy. Properties of nematic cholesteric. Smectic and ferroelectric liquid crystals. Novel morphology of liquid crystal molecules. Disclinations in liquid crystals. Nonlinear optical phenomena. Current experiments of liquid crystals. Liquid crystal display applications.

** รายวิชาปรับปรุง

01420538 ฟิสิกส์ของผลึกเหลว II 3(3-0-6)

(Physics of Liquid Crystals II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420537

ทฤษฎีทางสถิติของผลึกเหลว ทฤษฎีของเมเออร์-ซอปีและการประยุกต์ ทฤษฎีความต่อเนื่อง การหาลักษณะเฉพาะของผลึกเหลว สมบัติทางแสงเชิงไฟฟ้า การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์และนิวเคลียร์แมกเน่ติกเรโซแนนซ์ของผลึกเหลว การกระเจิงแสงและสเปกโทรสโกปีกึ่งยืดหยุ่น การศึกษาการวัดปริมาณความร้อน การทดลองฟิล์มแขวนลอยของผลึกเหลว

Statistical theory of liquid crystals. Maier-saupe theory and its applications. Continuum theory. Characterization of liquid crystals. Electro-optic properties. X-ray diffraction and nuclear magnetic resonance of liquid crystals. Light scattering and quasielastic spectroscopy. Calorimetric studies. Freely suspended liquid crystal film experiments.

01420539 ทฤษฎีสนามควอนตัมในสสารควบแน่น 3(3-0-6)

(Quantum Field Theory in Condensed Matter)

การควอนไทเซชันลำดับที่ 2 ก๊าซอิเล็กตรอน อันตรกิริยาระหว่างโฟนอน-อิเล็กตรอน อันตรกิริยาระหว่างโฟตอน-อิเล็กตรอน กรีนฟังก์ชันและฟังก์ชันสหสัมพันธ์ ทฤษฎีบทของวีกค์ แผนภาพฟาร์ยแมน ทฤษฎีการตอบสนองเชิงเส้น การส่งผ่านในระบบเชิงสุ่ม ฟังก์ชันกรีนของมาทซูบารา

Second quantization. The electron gas. Phonon-electron interaction. Photon-electron interaction. Green's and correlation function. Wick's theorem. Feynman diagrams. Linear response theory. Transport in random system. Matsubara Green's functions.

01420541 วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง 3(3-0-6)

(Material Science of Thin Films)

เทคโนโลยีฟิล์มบาง อุณหพลศาสตร์ของแก๊ส เทคโนโลยีสุญญากาศ กระบวนการเคลือบฟิล์มบาง การรุ่งแสงจากการปล่อยประจุของพลาสมา โครงสร้างของฟิล์มและลักษณะเฉพาะของฟิล์มบาง

Thin film technology. Thermodynamics of gas. Vacuum technology. Thin film coating process. Glow discharge plasma. Film structure and characteristics of thin films.

01420542** ฟิสิกส์ของโครงสร้างนาโน 3(3-0-6)

(Physics of Nanostructures)

โครงสร้างของระบบนาโน ผลิตกรรมของวัสดุนาโน เทคนิคการวิเคราะห์ของวัสดุนาโน ข้อบกพร่องของวัสดุนาโน โครงสร้างแม่เหล็กของวัสดุนาโน เทคโนโลยีนาโนชีวภาพ และการประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี

Structure of nanosystem. Fabrication of nanomaterials. Characterization techniques of nanomaterials. Defect of nanomaterials. Magnetic nanomaterials bionanotechnology. Nanotechnology applications.

01420543 ผลึกและรังสีเอกซ์ I 3(3-0-6)

(Crystals and X-rays I)

รังสีเอกซ์ การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ แลตทิซส่วนกลับ การดำเนินการอย่างสมมาตรและกลุ่มปริภูมิ ผลึกและสมบัติของผลึก การรวบรวมข้อมูลเชิงเรขาคณิต การรวบรวมข้อมูลความเข้ม การลดทอนข้อมูล แฟกเตอร์โครงสร้างและการสังเคราะห์ฟูเรียร์

X-rays. diffraction of X-rays. The reciprocal lattice. Symmetry operations and space groups. Crystals and their properties. Geometrical-data collection. Intensity-data collection. Data reduction. Structure factors and Fourier synthesis.

01420544 ผลึกและรังสีเอกซ์ II 3(3-0-6)

(Crystals and X- rays II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420543

** รายวิชาปรับปรุง

ปัญหาเฟส วิธีอะตอมหนัก วิธีลองผิดลองถูก วิธีตรง วิธีเวกเตอร์ วิธีสังเคราะห์ฟูเรียร์ วิธีปรับโครงสร้างของผลึก ความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มและแบบมีระบบ ผลลัพธ์อนุพัทธ์

The phase problem. Heavy atom methods. Trial and error methods. Direct methods. Vector methods. Fourier synthesis methods. Methods of refining crystal structures. Random and systematic errors. Derived results.

01420545* ฟิสิกส์ของกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม 3(3-0-6)

(Physics of Atomic Force Microscopy)

ความเป็นมาของกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้หัววัดแบบส่องกราด แรงและอันตรกิริยาระหว่างโมเลกุล อันตรกิริยาวานเดอร์วาลส์ กลศาสตร์ของการสัมผัส กลศาสตร์ของคานยื่น องค์ประกอบกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม การสร้างภาพและการประยุกต์ใช้กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม

Origins of scanning probe microscopy. Intermolecular forces and interactions. Van der Waals interactions. Contact mechanics. Cantilever mechanics. Components for Atomic Force Microscopy. AFM imagings and applications.

01420551 ทฤษฎีนิวเคลียร์ 3(3-0-6)

(Nuclear Theory)

โครงสร้างและแบบจำลองของนิวเคลียส ทฤษฎีของปฏิกิริยานิวเคลียร์ ทฤษฎีการกระเจิง นิวเคลียสเชิงประกอบ แบบจำลองเชิงแสง

Structure and model of nucleus. Nuclear reaction theory. scattering theory. Compound nucleus. Optical model.

---

*รายวิชาเปิดใหม่

01420552 ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)

(Physics of Nuclear Reactors)

เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ปฏิกิริยาฟิชชั่นลูกโซ่ ภาวะวิกฤต ทฤษฎีการแพร่นิวตรอน การแจกแจงพลังงานนิวตรอน พลศาสตร์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เชื้อเพลิงนิวเคลียร์

Nuclear reactors. chain fission reactions. Criticality. Neutron diffusion theory. Neutron energy distribution. Nuclear reactor dynamics. Nuclear fuel.

01420553 ฟิสิกส์ของการวัดการแผ่รังสี 3(3-0-6)

(Physics of Radiation Measurement)

แหล่งกำเนิดการแผ่รังสี อันตรกิริยาการแผ่รังสี สถิติของการนับและการทำนายความคลาดเคลื่อน ตัวตรวจหาการแผ่รังสี ตัวตรวจหาการเปล่งแสงวับ หลอดตัวคูณแสงและไดโอดแสง ตัวตรวจหาเจอร์เมเนียมพัลส์เชิงเส้นและเชิงตรรก การประมวลสัญญาณดิจิทัล การวิเคราะห์พัลส์หลายช่อง ภูมิหลังและการกำบังตัวตรวจหา

Radiation sources. Radiation interactions. Counting statistics and error prediction. Radiation detectors. Scintillation detectors. Photomultiplier tubes and photodiodes. Germanium detectors. Linear and logic pulse. Digital signal processing. Multichannel pulse analysis. Background and detector shielding.

01420561 ฟิสิกส์ของเลเซอร์ 3(3-0-6)

(Physics of Laser)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420515

อันตรกิริยาระหว่างอะตอมและสนาม การปล่อยโดยการกระตุ้นและตัวแกว่งกวัดไดโพล เมตริกซ์ความหนาแน่น ทฤษฎีกึ่งคลาสสิกของเลเซอร์ แก๊สเลเซอร์ เลเซอร์วงแหวน เลเซอร์ซีมาน ควอนตัมเลเซอร์และการวัด ทฤษฎีลองเจอแวงของการกระเพื่อมเลเซอร์

Atom-field interaction. Stimulated emission and dipole oscillators. The density matrix. Semiclassical laser theory. Gas laser. Ring laser. Zeeman laser. Quantum laser and measurement. Lagevin theory of laser fluctuations.

01420562 ทัศนศาสตร์ยุคใหม่สำหรับสสารควบแน่นชนิดอ่อน 3(3-0-6)

(Modern Optics for Soft Condensed Matter)

การทบทวนทัศนศาสตร์ สสารควบแน่นชนิดอ่อน เทคนิคทางจุลทรรศน์ คีมจับเชิงแสง ออพโตฟลูอิดิกส์ การกระเจิงแสงและสเปคโทรสโคปีแบบกึ่งยืดหยุ่น ทัศนศาสตร์แบบไม่เป็นเชิงเส้น การกำเนิดฮาร์มอนิกที่สอง การประยุกต์ใช้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในปัจจุบัน

Review of optics. Soft condensed matter. Microscopy technique. Optical tweezers. Optofluidics. Light scattering and quasielastic spectroscopy. Nonlinear optics. Second harmonic generation. Applications and current related research.

01420563 สารสนเทศควอนตัม 3(3-0-6)

(Quantum Information)

หลักการของกลศาสตร์ควอนตัม การคำนวณควอนตัม วิทยาการรหัสลับควอนตัม ควอนตัมเทเลพอร์ตเทชัน การเข้ารหัสแบบหนาแน่นเชิงควอนตัม การแก้ไขความผิดพลาดเชิงควอนตัม การทดลองของการคำนวณควอนตัม การทดลองของสารสนเทศควอนตัม

Principles of quantum mechanics. Quantum computation. Quantum cryptography. Quantum teleportation. Quantum dense coding. Quantum error correction. Experiments of quantum computation. Experiments of quantum information.

01420564* ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)

(Physics of Optoelectronic Devices)

รอยต่อแบบผสมและโครงสร้างแถบพลังงาน ปรากฏการณ์ฟรานซ์เคลดิชและการเกิดเอกซิตอนในสารกึ่งตัวนำ มอดูเลเตอร์เชิงไฟฟ้าและแสง ตัวตรวจจับแสงที่ใช้แทรนซิชันระหว่างแถบพลังงานหลักและแถบพลังงานย่อย ออฟติคอลเกน เลเซอร์ป้อนกลับแบบกระจายและแบบเปล่งพื้นผิวช่องแนวตั้ง การมอดูเลตความเร็วสูง

*รายวิชาเปิดใหม่

Heterojunctions and energy band structure. Franz-Keldysh effects and excitonic effects in semiconductors. Electro-optical modulator. Interband and intersubband photodetectors. Optical gain. Distributed feedback and vertical cavity surface emitting lasers. High-speed modulation.

01420571 ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Physics of Sensors)

การจัดประเภทของตัวรับรู้และแทรนสดิวเซอร์ การส่งผ่านพลังงาน ทฤษฎีข่าวสารขั้นมูลฐาน สัญญาณและสัญญาณรบกวน วงจรขยาย การประมวลผลสัญญาณเบื้องต้น

Classification of sensors and transducers. Energy transfer. Fundamental information theory. Signal and noise. Amplifier circuits. Introduction to signal processing.

01420572 ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ขั้นสูงภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Advanced Physics of Sensors)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420571

ปฏิบัติการ สำหรับวิชา 01420542 ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ขั้นสูง

Laboratory for 01420542 Advanced Physics of Sensors.

01420573 ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Physics of Instrumentation)

ระบบอุปกรณ์ การพิจารณาลักษณะเฉพาะ สัญญาณและสัญญาณรบกวน การประมวลผลสัญญาณแอนาล็อก การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การส่งผ่านสัญญาณและข้อมูล อุปกรณ์มอนิเตอร์ อุปกรณ์บันทึก การได้มาของข้อมูลและระบบประมวลผล อุปกรณ์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยและอุปกรณ์ที่เป็นคอมพิวเตอร์ การออกแบบอุปกรณ์และการใช้งาน อุปกรณ์เชิงพาณิชย์และอุปกรณ์ในงานวิจัย

Instrumentation systems. Characteristic treatment. Signal and noise. Analog signal processing. Digital signal processing. Signal and data transmission. Monitor devices. Recording devices. Data acquisition and processing system. Computer-aided instruments and computer based instruments. Instrument design and user interface commercial instrument and research instrument.

01420574 ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ขั้นสูงภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)
(Laboratory in Advanced Physics of Instrumentation)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420573 และ 01420572 หรือพร้อมกัน
ปฏิบัติการ สำหรับวิชา 01420544 ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ขั้นสูง
Laboratory for 01420544 Advanced Physics of Instrumentation.

01420581 ดาราศาสตร์ขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advance Astronomy)

แนวคิดในการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ กลศาสตร์ท้องฟ้าและเวลา เครื่องมือทางดาราศาสตร์ ความโน้มถ่วง วงโคจร กฎของเคปเลอร์ โลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ ระบบสุริยะ การกำเนิดและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ สเปกตรัมและอุณหภูมิของดาว กาแล็กซีทางช้างเผือก กาแล็กซีอื่นๆ กำเนิดเอกภพ

Concepts in observational astronomy. Celestial sphere and time. Astronomical instrumentation. Gravitation. Orbits. Kepler's laws. The earth. The moon and the sun. The solar system. Formation and evolution of stars. Spectrum and temperature of stars. The milky way galaxy. Galaxies. Origin of the universe.

01420582 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advance Astrophysics)

การสร้างนิวเคลียสของธาตุจากบิกแบง กำเนิดดาว การสร้างนิวเคลียสของธาตุในดาว สมบัติของอนุภาคและการแผ่รังสีในดาว การถ่ายเทความร้อนในดาว ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันในดาว โครงสร้างของดาว วิวัฒนาการของดาว จุดจบของดาว ดาวแคะขาว ดาวนิวตรอน หลุมดำ กำเนิดและโครงสร้างของกาแล็กซี

Big bang nucleosynthesis. Star formation. Stellar nucleosynthesis. Properties of matter and radiation. Heat transfer in stars. Thermonuclear fusion in stars. Stellar structure. Stellar evolution. The end-points of stellar evolution. White dwarfs. Neutron stars. Black holes. Formation and structure of galaxies.

01420583 ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป 3(3-0-6)
(General Relativity)

กาลอวกาศในทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ วิเคราะห์เทนเซอร์ จีโอเดซิก และความโค้ง สมการไอน์สไตน์ คลื่นโน้มถ่วง เรขาคณิตชวอซ์ชิลด์ และหลุมดำ หลักแอคชั่นของสนามโน้มถ่วง การขยายตัวเอกภพ สนามภายใต้อวกาศเวลาโค้ง

Space-time in special relativity. Tensor analysis. Geodesics and curvature. Einstein filed equations. Gravitational wave. Schwarzschild geometry and black holes. Gravitational action principle. Expanding universe. Fields under curved space-time.

01420584 จักรวาลวิทยาและเอกภพยุคแรกเริ่ม 3(3-0-6)
(Cosmology and Early Universe)

เรขาคณิตของเอกภพ เมตริกซ์ฟรีดมานน์-ลูเมตต์-โรเบอร์สัน-วอร์กเกอร์ จีออเดสิกของเอกภพ สมการไอสไตน์ สมการฟรีดมานน์ บิกแบง การพองตัว ประวัติศาสตร์เชิงความร้อนของเอกภพ รังสี แบริออน สสารมืด พลังงานมืด ทฤษฎีการรบกวนแบบนิวตัน ทฤษฎีการรบกวนแบบสัมพัทธ์

Geometry of the Universe. Friedmann–Lemaître–Robertson–Walker metric. Geodesic of the universe. Einstein equation. Friedmann equation. Big bang. Inflation. Thermal history of the universe. Radiation. Baryons. Dark matter. Dark energy. Newtonian perturbation theory. Relativistic perturbation theory.

01420585 ทฤษฎีควอนตัมสัมพัทธภาพ 3(3-0-6)

(Relativistic quantum theory)

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01420512 01420515

สมการคไลน์-กอร์ดอนสำหรับอนุภาคสปินศูนย์ อันตรกริยาอนุภาคสปินศูนย์กับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า สมการดิแรกสำหรับอนุภาคสปิน-เศษหนึ่งส่วนสอง ลอเรนซ์โควาเรียนซ์ของสมการดิแรก อนุภาคดิแรกภายใต้สนามภายนอก ทฤษฎีโฮล และสมมาตรพีซีที ไคลน์พาราดอกซ์ สมการวีลของนิวตริโน สมการคลื่นของอนุภาคสปินใดๆ สมการโพรคา การคงที่ของลอเรนซ์และหลักสมมาตรเชิงสัมพัทธ์

Klein-Gordon equation for spin-0 particle. Interaction of spin-0 particle with an electromagnetic field. Dirac equation for spin-½ particle. Lorentz covariance of the Dirac equation. Dirac equation under external fields. The hole theory and PCT symmetry. Klein's Paradox. Weyl equation for neutrino. Wave equations for particles with arbitrary spins. Proca equations. Lorentz invariance and relativistic symmetry principles.

01420591 ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์ 1(1-0-2)

(Research Methods in Physics)

หลักและระเบียบวิธีการวิจัยทางฟิสิกส์ การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนดปัญหา ตัวอย่างและเทคนิควิธีการการวิเคราะห์ แปลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

Research principles and methods in physics. Problem analysis for research topic identification. Data collection for research planning. Identification of problems. Samples and techniques. Research analysis. Result explanation and discussion. Report writing. Presentation and preparation for journal publication.

01420596 เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์ 1-3

(Selected Topics in Physics)

เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์ในระดับปริญญาโท หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in physics at the master's degree level. Topics are subject to change each semester.

01420597 สัมมนา 1

(Seminar)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางฟิสิกส์ในระดับปริญญาโท

Presentation and discussion on current interesting topics in physics at the master's degree level.

01420598 ปัญหาพิเศษ 1-3

(Special Problems)

การศึกษาค้นคว้าทางฟิสิกส์ระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

Study and research in physics at the master's degree level and compile into a written report.

01420599 วิทยานิพนธ์ 1-36

(Thesis)

วิจัยในระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์

Research at the master's degree level and compile into a thesis.

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 11 ก.พ. 2566
โดยระบบ CHECO

3.2 ชื่อ – สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1.	นายจิรศักดิ์ วงศ์เอกบุตร* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) เกียรตินิยมอันดับ 1 มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546 ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2550 สาขาที่เชี่ยวชาญ Biophysics, Molecular Modelling	งานวิจัย 1. The relationship between the morphology and elasticity of natural rubber foam based on the concentration of the chemical blowing agent, 2564 2. Current challenges in thermodynamic aspects of rubber foam, 2564 3. In silico and in vitro design of cordycepin encapsulation in liposomes for colon cancer treatment, 2564 4. Alternative metabolic routes in channeling xylose to cordycepin production of Cordyceps militaris identified by comparative transcriptome analysis, 2563	01420531 01420532 01420534 01420596 01420597 01420598 01420599	01420523 01420527 01420529 01420531 01420532 01420534 01420596 01420597 01420598 01420599
2.	นายจิรโรจน์ ต.เทียนประเสริฐ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 วท.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2552 สาขาที่เชี่ยวชาญ	งานวิจัย 1. Piezoelectric and electronic properties of hydrogenated penta-BCN: A computational study, 2564 2. Development of magnetic recyclable spinel photocatalysts with enhanced sunlight-driven degradation of industrial dyes, 2564	01420596 01420597 01420598 01420599	01420596 01420597 01420598 01420599

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
	Condensed Matter Physics, Computational Physics	3. Photocatalytic performance of Fe-substituted $ZnAl_2O_4$ powders under sunlight irradiation on degradation of industrial dyes, 2564 4. Hybrid-Functional Study of Native Point Defects and Ti/Fe Impurities in alpha-Al_2O_3, 2564		
3.	นายชัชวาล วงศ์ชูสุข รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) เกียรตินิยมอันดับ 1 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2548 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2550 ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2554 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Nanoscience & Nanotechnology, Gas Sensor	งานวิจัย 1. Zn-doped TiO_2 nanoparticles for glutamate sensors, 2564 2. Gas Sensing Materials Roadmap, 2564 3. 3D printed CuO semiconducting gas sensor for ammonia detection at room temperature, 2564 4. Electrochemical Sodium Ion Sensor Based on Silver Nanoparticles/ Graphene Oxide Nanocomposite for Food Application, 2563	01420596 01420597 01420598 01420599	01420596 01420597 01420598 01420599
4.	นายชัยยะ เหลืองวิริยะ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542 Dr. rer. nat. (Nonlinear Physics) Otto-von-Guericke University Germany, 2551 **สาขาที่เชี่ยวชาญ**	งานวิจัย 1. Multiarmed spiral waves generated by periodic stimuli in excitable systems, 2563 2. Measurements of tin-palladium catalyst concentration by an optical method, 2562 3. Concentration measurement of chromium passivation solutions by an optical method, 2562	01420596 01420597 01420598 01420599	01420596 01420597 01420598 01420599

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
	Biophysics, Excitable Media, Nonlinear Physics	4. Self-organization of multiarmed spiral waves in excitable media, 2562		
5.	นางสาวณัฐพร ฉัตรแถม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540 M.S. (Physics) University of Colorado, USA., 2543 Ph.D. (Physics) University of Colorado, USA., 2547 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Liquid Crystals	งานวิจัย 1. Anomalous Lehmann Rotation of Achiral Nematic Liquid Crystal Droplets Trapped under Linearly Polarized Optical Tweezers, 2564 2. All-dielectric silicon metalens for two-dimensional particle manipulation in optical tweezers, 2563 3. Frustration between two- and three-dimensional smectic ordering leads to a biaxial nematic phase, 2563 4. Miniaturized Metalens Based Optical Tweezers on Liquid Crystal Droplets for Lab-on-a-Chip Optical Motors, 2562	01420514 01420536 01420562 01420537 01420538 01420591 01420596 01420597 01420598 01420599	01420514 01420536 01420537 01420538 01420562 01420591 01420596 01420597 01420598 01420599
6.	นายบำเหน็จ สุดชมโฉม* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2545 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2548 ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2553	งานวิจัย 1. Nearly pure spin-valley sideband tunneling in silicene: Effect of interplay of time periodic potential barrier and spin-valley-dependent Dirac mass, 2563 2. Pseudo Klein tunneling induced by zero Chern numbers in multiple-topological barriers silicone junction, 2562	01420533 01420583 01420585 01420596 01420597 01420598 01420599	01420528 01420533 01420539 01420583 01420585 01420596 01420597 01420598 01420599

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
	สาขาที่เชี่ยวชาญ ฟิสิกส์ทฤษฎีของสสารควบแน่น ควอนตัมของวัสดุสองมิติ	3. Pressure control of charge and spin currents in graphene/MoS_2 heterostructures, 2562 4. Spin-valley and layer polarizations induced by topological phase transitions in bilayer silicone, 2561		
7.	นายปพิชญา ชัยสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547 วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549 M.Sc. (Physique et Applications), Ecole Normale Superieure de Cachan, France, 2552 Ph.D. (Physique), Université Paris-Sud XI, France, 2555 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Photonics, Optoelectronics, Physics	งานวิจัย 1. Design and simulation of waveguide-integrated Ge/SiGe quantum-confined Stark effect optical modulator based on adiabatic coupling with SiGe waveguide, 2564 2. Design and Simulation Investigation of Si_3N_4 Photonics Circuits for Wideband On-Chip Optical Gas Sensing around 2 μm Optical Wavelength, 2564 3. FDTD investigation on compact and wideband optical integration between Si_3N_4 and Ge-based waveguide devices via amorphous Si and GeSi lateral tapers, 2563 4. Analysis of Si_3N_4 waveguides for on-chip gas sensing by optical absorption within the mid-infrared region between 2.7 and 3.4 μm, 2563	01420534 01420596 01420597 01420598 01420599	01420534 01420564 01420596 01420597 01420598 01420599

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
8.	นายพงศกร จันทรัตน์ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2550 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ตัวรับรู้ปริมาณทางไฟฟ้าและแม่เหล็ก	งานวิจัย 1. Loading Effect of Sol-Gel Derived Barium Hexaferrite on Magnetic Polymer Composites, 2564 2. Effect of silane coupling on the properties of polylactic acid/barium ferrite magnetic composite filament for the 3D printing process, 2564 3. Magnetic Phase Transition without Heat Treatment of the as-Deposited Iron Oxide Nanoparticulate Films Prepared by Sparking Process under External Magnetic Fields, 2564 4. Phase Formation, Morphology and Magnetic Properties of $PbTiO_3$–Fe_2O_3 Heterostructure Ceramics, 2564	01420525 01420571 01420572 01420573 01420574 01420596 01420597 01420598 01420599	01420525 01420571 01420572 01420573 01420574 01420596 01420597 01420598 01420599
9.	นายพีระ พงษ์กิติวณิชกุล อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2545 วท.ม. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548 Ph.D. (Physics) University of New Hampshire, USA, 2555 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** ฟิสิกส์ของพลาสมา	งานวิจัย 1. Ion Acceleration in Driven Magnetic Reconnection during High-energy-Density Plasma Interaction, 2564 2. The Acceleration and Confinement of Energetic Electrons by a Termination Shock in a Magnetic Trap: An Explanation for Nonthermal Loop-top Sources during Solar Flares, 2562 3. Driving reconnec- tion in sheared magnetic configurations with forced fluctuations, 2561	01420596 01420597 01420598 01420599	01420515 01420526 01420535 01420551 01420552 01420553 01420596 01420597 01420598 01420599

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
10.	นายภาคภูมิ เรือนจันทร์ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) เกียรตินิยม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 วท.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2552 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Electronic structure calculation of defects in Semiconductors	งานวิจัย 1. Hybrid-Functional Study of Native Point Defects and Ti/Fe Impurities in α-Al_2O_3, 2564 2. Energetics and optical properties of carbon impurities in rutile TiO_2, 2563 3. Electrochemical performance of Bi_2Te_3 heterostructure thin film and Cu_7Te_4 nanocrystals on undoped and In3+-doped WO3 films for energy storage applications, 2563 4. Role of point defects in the electrical and optical properties of In_2O_3, 2562	01420596 01420597 01420598 01420599	01420596 01420597 01420598 01420599
11.	นางสาวมณีเนตร เวชกามา* อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2545 Dr.rer.nat (Astrophysik) University of Potsdam, Germany, 2556 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Astrophysics, Cosmology	งานวิจัย 1. Constraints on dark matter annihilation from several IACTs' cosmic ray electron spectrums, 2564 2. Tracking origins of gamma rays in the milky way galaxy by a Fermi-LAT all sky map, 2564 3. Effect comparison of dark matter annihilation pressure to NFW and pseudo-isothermal profiles of low surface brightness galaxies, 2564 4. Upper limits on dark matter annihilation with the teraelectronvolt cosmic ray spectrum of electrons and positrons from DAMPE, 2562	01420581 01420582 01420584 01420596 01420597 01420598 01420599	01420581 01420582 01420584 01420596 01420597 01420598 01420599

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
12.	นางสาววัชรี รัตนสกุลทอง* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2538 วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2542 ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2550 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Magnetic Materials, Magnetoresistance Effcet, Thin Films	งานวิจัย 1. Effect of heat treatment and film thickness on structural and magnetic properties of sputtered-Co-Cr film, 2564 2. Characterization of N-type and P-type Aluminum Antimonides on Sisubstrates for room-temperature optoelectronic devices, 2561 3. Ferromagnetism and Magnetoresistance of Cobalt-Silicon Alloy in Early Stages of Ball Milling; 2561	01420541 01420596 01420597 01420598 01420599	01420541 01420596 01420597 01420598 01420599
13.	นายวิทชุกร ภู่ทอง อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552 M.S. (Materials Science and Engineering) Stanford University, USA, 2556 Ph.D. (Materials Science and Engineering) Stanford University, USA, 2559 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Materials Science and Biologically inspired Engineering,	งานวิจัย 1. Anisotropic robustness of talc particles after surface modifications probed by AFM force spectroscopy, 2564 2. Effects of catalyst surfaces on adsorption revealed by atomic force microscope force spectroscopy: photocatalytic degradation of diuron over zinc oxide, 2563 3. Antimicrobial, conductive and mechanical properties of AgCB/PBS composite system, 2562 4. GreenCut protein CPLD49 of Chlamydomonas reinhardtii associates		01420545 01420596 01420597 01420598 01420599

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
	Scanning Probe Microscopy, Physics	with thylakoid membranes and is required for cytochrome b6f complex accumulation, 2561		
14.	นายวิวัฒน์ วงศ์ก่อเกื้อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 วท.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2548 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** โฟโตอิมิชชันสเปกโทรสโทปีโดยใช้แสงซินโครตรอน	งานวิจัย 1. Causes of color in purple-and yellow-quartz, 2564 2. Application of multi-wavelength light source to micro welding inspection, 2564 3. Internal resistance measurements of Li-ion batteries using AC methods, 2564 4. Laser excitation spectroscopy of beryllium heat treatment in synthetic ruby, 2564	01420571 01420572 01420574 01420596 01420597 01420598 01420599	01420571 01420572 01420574 01420596 01420597 01420598 01420599
15.	นายวีรพัฒน์ พลอัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546 ปร.ด. (ฟิสิกส์เชิงเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2551 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Biomaterials, Nanomaterials	งานวิจัย 1. Hyperthermia evaluation and drug/protein controlled release using alternating magnetic field stimuli-responsive Mn–Zn ferrite composite particles, 2563 2. Development of zirconia-mullite reinforced biphasic calcium phosphate/biopolymer composite scaffolds for potential bone tissue engineering, 2563 3. Investigation of magnetic silica with thermoresponsive chitosan coating for	01420514 01420596 01420597 01420598 01420599	01420514 01420596 01420597 01420598 01420599

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
		drug-controlled release and magnetic hyperthermia application, 2562 4. Fabrication of BioComposite scaffolds made with modified Calcium phosphate inclusion of Chitosan-grafted-Poly(methyl methacrylate) for Bone Tissue Engineering Application, 2562		
16.	นางสาวศิริกาญจนา ทองมี* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2540 วท.ม. (ฟิสิกส์เชิงเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2542 Ph.D. (Materials Science) National University of Singapore, Singapore, 2552 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Nanomaterials, Mangnetic Materials, Semiconductors and Graphene based metal oxide for gas sensor and photocatalysis	งานวิจัย 1. Enhancement of photocatalytic by Mn_3O_4 spinel ferrite decorated graphene oxide nanocomposites, 2564 2. Effective Strategies, Mechanisms, and Photocatalytic Efficiency of Semiconductor Nanomaterials Incorporating rGO for Environmental Contaminant Degradation, 2564 3. High performance Cr doped ZnO by UV for NH_3 gas sensor, 2563 4. Increased bound magnetic polaron formation in the dilute magnetic semiconductor Zn_1-xNixO, 2563	01420513 01420542 01420543 01420596 01420597 01420598 01420599	01420513 01420542 01420543 01420544 01420596 01420597 01420598 01420599
17.	นายสุธี บุญช่วย รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจุลจอมเกล้า	งานวิจัย 1. Physical study concerning the characteristics of single and double	01420512 01420522 01420524 01420596	01420512 01420522 01420524 01420596

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
	เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2540 วท.ม. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543 วท.ด. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549 สาขาที่เชี่ยวชาญ Quantum Measurement, Path Integral	photon emission from bilayer graphene, 2564 2. Chirality effects on an electron transport in single-walled carbon nanotube, 2563 3. Transmission of charge ion in Single-walled Carbon Nanotube, 2563 4. Monte Carlo simulations of nanorod filler in composite polymer material, 2562	01420597 01420598 01420599	01420597 01420598 01420599
18.	นายสุรศักดิ์ เชียงกา รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2529 วท.ม. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536 Dr.rer.nat. (Physics) University of Innsbruck, Austria, 2541 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Quantum Optics	งานวิจัย 1. Photon entanglement on a chip, optical instability, and Haken–Zwanzig model, 2564 2. Application of magnetic field for improvement of energy spread of an electron beam, 2562 3. Simplified P -representation operator correspondence applied to quantum systems with generalized Kerr nonlinearity, 2562 4. Array waveguide grating model for nanoparticle sensor applications, 2562	01420561 01420563 01420591 01420596 01420597 01420598 01420599	01420561 01420563 01420591 01420596 01420597 01420598 01420599
19.	นายอดิศักดิ์ บุญชื่น รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545	งานวิจัย 1. Hybrid-Functional Study of Native Point Defects and Ti/Fe Impurities in α-Al_2O_3, 2564	01420596 01420597 01420598 01420599	01420521 01420596 01420597 01420598

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
	วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 Ph.D. (Physics) Case Western Reserve University, USA, 2554 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Density Functional Theory, Computational Materials Theory, Materials Modeling	2. Piezoelectric and electronic properties of hydrogenated penta-BCN: A computational study, 2564 3. Energetics and optical properties of carbon impurities in rutile TiO_2, 2563 4. First-principles study of n-and p-type doping opportunities in $LiGaO_2$, 2563		01420599
20.	นายอภิชาติ พัฒนโภครัตนา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ B.Sc. (Physics) University of Colorado, Boulder, USA, 2543 Ph.D. (Physics) University of Colorado, Boulder, USA, 2550 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** Liquid Crystals, Optical Tweezers, Colloids, Lasers, Polymers	งานวิจัย 1. Anomalous Lehmann Rotation of Achiral Nematic Liquid Crystal Droplets Trapped under Linearly Polarized Optical Tweezers, 2564 2. Linear aggregation of spherical nanogolds in carbon nanotube suspension under influence of AC electric field, 2562 3. Characteristics of fork fringes formed by two obliquely-incident vortex beams with different topological charge number, 2561	01420524 01420596 01420597 01420598 01420599	01420524 01420596 01420597 01420598 01420599

3.2.2 อาจารย์ผู้สอน

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา เลขประจำตัวประชาชน	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1.	นายสมาน มงคลสกุลวงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กศ.บ. (วิทย์-ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2530 วท.ม. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535 ปร.ด. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2550 สาขาที่เชี่ยวชาญ การสร้างแบบจำลองทางฟิสิกส์	งานวิจัย 1. Amplitude Equations and Bifurcation Diagrams for Multifrequency Synchronization of Canonical-Dissipative Oscillators, 2563	01420511	01420511 01420597

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ไม่มี

4.2 ช่วงเวลา

ไม่มี

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

กำหนดให้นิสิตทำการวิจัยเป็นวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสาขาต่างๆ ของฟิสิกส์ซึ่งอาจเป็นการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ หรือการวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ที่ใช้ความรู้ตามที่เรียนมา โดยไม่ขัดต่อศีลธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพและจัดทำเป็นรายงาน นำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ตามข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาขั้นบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำวิจัยวิทยานิพนธ์ ตามรายวิชา 01420599 ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

แผน ก แบบ ก 1

นิสิตเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยมีคณะกรรมการที่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์แต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แผน ก แบบ ก 2

ที่กำหนดในหลักสูตรโดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์แต่งตั้งและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์(Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ(Proceedings) ดังกล่าว

และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

5.2.1 คุณธรรม จริยธรรม

(1) มีภาวะผู้นำ ริเริ่ม ส่งเสริม ด้านการประพฤติปฏิบัติโดยใช้หลักการ เหตุผลและค่านิยมอันดีงาม

(2) มีความสามารถในการวินิจฉัยและจัดการปัญหาที่ซับซ้อน ข้อโต้แย้งและข้อบกพร่องทางจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น

5.2.2 ความรู้

(1) มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัย

(2) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์

5.2.3 ทักษะทางปัญญา

(1) สามารถคิดวิเคราะห์โดยดุลยพินิจในการตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัดของข้อมูล

(2) สามารถสังเคราะห์และบูรณาการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาความคิดใหม่

(3) สามารถวางแผนและทำการวิจัยค้นคว้าได้

5.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) มีภาวะผู้นำในการเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่มและสามารถร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน ยุ่งยาก

(2) มีความรับผิดชอบ มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยมีการประเมินวางแผนและปรับปรุงตนเอง

5.2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติมาใช้แก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

(2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

(3) สามารถนำเสนอรายงาน วิทยานิพนธ์ หรือโครงการค้นคว้า ที่ตีพิมพ์ในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

5.3 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 1 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

1. อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำแก่นิสิต

2. อาจารย์จัดตารางเวลาเพื่อให้คำปรึกษาและติดตามการทำวิจัยของนิสิต

5.6 กระบวนการประเมินผล

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ ติดตามการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา การสอบภาษาต่างประเทศ การสอบประมวลความรู้ การส่งโครงการวิทยานิพนธ์ การสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และติดตามความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ด้วยการให้นิสิตนำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ในรูปแบบของรายงานพร้อมนำเสนอแบบปากเปล่าสำหรับนิสิตที่ลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาและนิสิตจะได้รับแจ้งผลการประเมินผ่านคณะกรรมการหลักสูตรฯ มีการติดตามความก้าวหน้าของนิสิตในหลักสูตรในทุกภาคการศึกษา พร้อมด้วยข้อเสนอแนะจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมนิสิต
มีทักษะและแนวคิดเกี่ยวกับศาสตร์ทางฟิสิกส์เฉพาะทาง สามารถนำมาประยุกต์ บูรณาการและเข้าใจ กระบวนการสร้างนวัตกรรมและโครงการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้	- มีรายวิชาระเบียบวิธีวิจัย เป็นการสอนวิธีการค้นคว้าและมีการสอดแทรกการค้นคว้าเพิ่มเติมในรายวิชาต่างๆ พร้อมทั้งวิเคราะห์การเขียนผลงานตีพิมพ์ - จัดกิจกรรมให้เข้าร่วมสัมมนา เพื่อเพิ่มเติมความรู้ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์เพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 การพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

(1) มีภาวะผู้นำ ริเริ่ม ส่งเสริม ด้านการประพฤติปฏิบัติโดยใช้หลักการ เหตุผลและค่านิยมอันดีงาม

(2) มีความสามารถในการวินิจฉัยและจัดการปัญหาที่ซับซ้อน ข้อโต้แย้งและข้อบกพร่องทางจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

อาจารย์ผู้สอนต้องเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่นิสิต อาจารย์ผู้สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมในเนื้อหา และกำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นิสิตมี

ระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายให้สุภาพเรียบร้อย นิสิตต้องมีความรับผิดชอบ โดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบ มีจรรยาบรรณในการทำงานวิจัย

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

(1) ประเมินโดยอาจารย์จากการสังเกตพฤติกรรมของนิสิต

(2) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่ได้รับมอบหมายและร่วมกิจกรรม

(3) มีการประเมินการกระทำทุจริตในการสอบ

(4) ให้นิสิตประเมินตนเองและผู้ร่วมชั้นเรียน

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัย

(2) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) ใช้การสอนหลายรูปแบบ ตามลักษณะของเนื้อหาสาระ ได้แก่ การบรรยาย การทบทวน การฝึกปฏิบัติ และเทคนิคการสอนอื่นๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนโดยการค้นคว้าด้วยตนเอง และนำเสนอในชั้นเรียน

(2) การถาม-ตอบปัญหาทางวิชาการในห้องเรียน

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิตในด้านต่าง ๆ คือ

(1) การทดสอบย่อย

(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

(3) ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ

(4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

(5) ประเมินความก้าวหน้าการทำวิจัยของนิสิต โดยอาจารย์ที่ปรึกษา

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) สามารถคิดวิเคราะห์โดยดุลยพินิจในการตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัดของข้อมูล

(2) สามารถสังเคราะห์และบูรณาการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาความคิดใหม่

(3) สามารถวางแผนและทำการวิจัยค้นคว้าได้

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) การจัดการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ

(2) การจัดให้มีรายวิชาที่เสริมสร้างการพัฒนาทักษะทางเชาวน์ปัญญา ให้ได้ฝึกคิดวิเคราะห์

(3) การสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

(4) การเรียนการสอนเน้นประสบการณ์การจริงของผู้เรียน

(5) มอบหมายงานการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหาและกรณีศึกษา

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญานี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลี่ยงข้อสอบที่เป็นการเลือกคำตอบที่ถูกมาคำตอบเดียวจากกลุ่มคำตอบที่ให้มา ไม่ควรมีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่าง ๆ มีการสอบปากเปล่า เพื่อวัดความรู้ในภาพรวมและในบางรายวิชา

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) มีภาวะผู้นำในการเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่มและสามารถร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน ยุ่งยาก

(2) มีความรับผิดชอบ มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยมีการประเมินวางแผนและปรับปรุงตนเอง

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ใช้การสอนแบบกลุ่มร่วมมือ ซึ่งต้องแนะนำกฎ กติกา บทบาทความรับผิดชอบของแต่ละคนในการเรียนรู้ร่วมกัน

(2) มอบหมายการทำงานแบบกลุ่มย่อย ที่สลับหมุนเวียนสมาชิกกลุ่ม และตำแหน่งหน้าที่ในกลุ่ม

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูลที่ได้

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติมาใช้แก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

(2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

(3) สามารถนำเสนอรายงาน วิทยานิพนธ์ หรือโครงการค้นคว้า ที่ตีพิมพ์ในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มอบหมายโจทย์ปัญหาเพื่อฝึกทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Python Fortran C++ SQL และ Mathematica เป็นต้น

(2) มอบหมายให้นิสิตนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนไปประยุกต์ใช้กับการวิจัยจริง

(3) มอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลทางฟิสิกส์ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

(4) มอบหมายงานที่ต้องมีการเรียบเรียงนำเสนอเป็นภาษาเขียน และต้องมีการนำเสนอทั้งแบบปากเปล่าและใช้สื่อประกอบการนำเสนอ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข จากรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย

(2) ประเมินทักษะการสื่อสารด้วยภาษาเขียนจากรายงาน

(3) ประเมินทักษะการสื่อสารด้วยภาษาพูดจากพัฒนาการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียนและการเสนอสัมมนา

(4) ประเมินจากผลงานกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่มอบหมายให้แต่ละคน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้		3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3
01420511	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420512	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420513	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420514	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420515	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420521	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420522	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420523	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420524	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420525	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420526	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420527	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420528	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420529	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420531	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420532	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420533	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○
01420534	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420535	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420536	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○
01420537	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420538	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420539	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420541	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้		3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3
01420542	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420543	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420544	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420545	○	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●
01420551	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420552	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420553	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420561	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420562	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420563	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420564	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420571	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420572	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420573	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420574	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420581	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420582	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420583	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420584	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420585	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420591	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420596	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○
01420597	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
01420598	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
01420599	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 22 การวัดและการประเมินผลการศึกษา

22.1 ระดับคะแนน ความหมาย และแต้มระดับคะแนนมีดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	แต้มคะแนน
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.0
B+	ดีมาก (very good)	3.5
B	ดี (good)	3.0
C+	ค่อนข้างดี (fairly good)	2.5
C	พอใช้ (fair)	2.0
D+	อ่อน (poor)	1.5
D	อ่อนมาก (very poor)	1.0
F	ตก (fail)	0.0
I	ยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)	-
S	พอใจ (satisfactory)	-
U	ไม่พอใจ (unsatisfactory)	-
P	ผ่าน (passed)	-
N	ยังไม่ทราบระดับคะแนน (grade not reported)	-

ระดับคะแนน I ใช้เฉพาะกรณีที่นิสิตมีงานบางส่วนในวิชานั้นยังไม่สมบูรณ์ แต่มีการวัดผลอย่างอื่นของวิชานั้นตลอดภาคการศึกษา และเป็นที่พอใจของอาจารย์ผู้สอน

ระดับคะแนน S และ U ใช้สำหรับรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนประเภทไม่นับหน่วยกิต (audit) รวมถึงรายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ และรายวิชาวิทยานิพนธ์ ที่นิสิตลงทะเบียนประเภทนับหน่วยกิต (credit)

ระดับคะแนน P ใช้สำหรับรายวิชาที่ไม่นำค่าของหน่วยกิตมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม การฝึกงานที่ไม่มีหน่วยกิต หรือรายวิชาที่มีการเทียบโอนจากการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

ระดับคะแนน N ใช้เฉพาะกรณีที่ยังไม่ได้รับรายงานการประเมินผลการศึกษา

22.2 การแก้ไขระดับคะแนน I และ N จะต้องกระทำให้เสร็จสิ้นภายใน 30 วัน หลังวันส่งคะแนนวันสุดท้ายของภาคการศึกษานั้น การผ่อนผันต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และได้รับ

อนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น ทั้งนี้ต้องไม่เกินสิ้นภาคการศึกษาปกติถัดไป หากไม่ปฏิบัติตามให้ถือว่านิสิตผู้นั้นได้รับคะแนน F หรือ U ในรายวิชานั้น

22.3 การแก้ไขระดับคะแนนต้องมีเหตุผลความจำเป็นพร้อมเอกสารประกอบการพิจารณา โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คณะกรรมการประจำคณะเจ้าสังกัดรายวิชานั้น และได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

22.4 คะแนนสอบได้ สอบตก

22.4.1 นิสิตประกาศนียบัตรบัณฑิต นิสิตประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และนิสิตปริญญาโทที่เรียนวิชาระดับปริญญาตรี ถ้าได้ระดับคะแนน F ต้องเรียนซ้ำ ส่วนวิชาที่นับเป็นวิชาระดับบัณฑิตศึกษาทุกรายวิชา ถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่า C ถือว่าต่ำกว่ามาตรฐานและต้องเรียนซ้ำ

22.4.2 นิสิตปริญญาเอก ถ้าได้แต้มคะแนนในรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนแบบนับหน่วยกิตทุกรายวิชาได้ระดับคะแนนต่ำกว่า C ถือว่าต่ำกว่ามาตรฐานและต้องเรียนซ้ำ

22.5 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

22.5.1 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตให้คิดจากแต้มระดับคะแนนทุกรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียน ทั้งรายวิชาที่สอบได้ และรายวิชาที่สอบตก โดยแยกวิชาระดับปริญญาตรีเป็นส่วนหนึ่งต่างหาก

สำหรับรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจากต่างสาขาในมหาวิทยาลัยจะนำมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

ส่วนรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจากต่างสถาบันอุดมศึกษาจะไม่นำมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

22.5.2 กรณีนิสิตสอบตกในรายวิชาระดับปริญญาตรี เมื่อเรียนซ้ำและสอบได้ แต่ยังไม่ทำให้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมถึง 2.50 อาจเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีก หรือลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นในระดับปริญญาตรีเพื่อยกแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมได้ ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือประธานสาขาวิชาและได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

22.5.3 วิชาระดับบัณฑิตศึกษา ที่มีระดับคะแนนตั้งแต่ B ขึ้นไป ไม่อนุญาตให้ลงทะเบียนเรียนเพื่อยกแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

22.5.4 นิสิตที่จะมีสิทธิ์ได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิต ปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และปริญญาเอก ต้องได้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 แต้มคะแนนหรือเทียบเท่า

ส่วนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของวิชาระดับปริญญาตรีที่กำหนดให้เรียนเป็นวิชาพื้นฐาน ต้องไม่ต่ำกว่า 2.50

22.5.5 มหาวิทยาลัยจะระงับการออกใบแสดงผลการศึกษา และใบรับรองใด ๆ ให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินภายในหรือภายนอกที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัย ถึงแม้จะได้มีการประกาศผลการศึกษาไปแล้วก็ตาม

ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ของนิสิต โดยตรวจสอบจากคะแนนข้อสอบ หรืองานที่มอบหมาย และการสังเกตจากพฤติกรรม ในระดับรายวิชา

2.2 การทวนสอบในระดับรายวิชา ให้นิสิตประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชามีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอนมีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา

2.3 การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.4 ประชุมระดมความคิดเห็นจากอาจารย์ในภาควิชาปีละหนึ่งครั้ง

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

แผน ก แบบ ก 1

1) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

2) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

3) ระเบียบปฏิบัติอื่นๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

แผน ก แบบ ก 2

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

2) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

3) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการ

อุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

4) ระเบียบปฏิบัติอื่นๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศแนะแนวกฎเกณฑ์และหน้าที่แก่อาจารย์ประจำหลักสูตรใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน

1.2 มีอาจารย์พี่เลี้ยงให้คำแนะนำและติดตามการทำงานของอาจารย์ประจำหลักสูตรใหม่ อย่างน้อยหนึ่งภาคการศึกษา

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) สนับสนุนอาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการและดูงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผล จากหน่วยงานที่จัดอบรมทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างสม่ำเสมอ

(2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอน การทำสื่อออนไลน์และการวิจัยอย่างต่อเนื่อง

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

(1) ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรม การประชุมสัมมนาในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพที่จัดทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

(2) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

(3) สนับสนุนให้อาจารย์เพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการ เพิ่มศักยภาพงานวิจัย และมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการ

(4) เสริมสร้างความร่วมมือทางวิชาการและการวิจัย การแลกเปลี่ยนบุคลากรผู้เชี่ยวชาญกับมหาวิทยาลัยต่างๆ ทั้งภายในและต่างประเทศ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรได้กำหนดระบบและวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตรในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้และตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชาตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร โดยปฏิบัติดังนี้

1.1 มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำ ตลอดจนแนวปฏิบัติให้แก่อาจารย์ประจำหลักสูตร

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน วางแผนงบประมาณและกิจกรรมของนิสิตในหลักสูตร พิจารณาคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรที่เปิดสอน สนับสนุนให้อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนมีคุณวุฒิ ความเชี่ยวชาญ ตำแหน่งทางวิชาการ และมีการพัฒนาทางวิชาการอย่างสม่ำเสมอ ในส่วนของอาจารย์ใหม่ได้มีการกำหนดภาระหน้าที่และจัดให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อให้คำปรึกษาทั้งในด้านการเรียนการสอนและงานวิจัย นอกจากนี้ยังติดตามการดำเนินงานและรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

1.3 มีการประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยนิสิตปัจจุบัน บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิต

2. บัณฑิต

2.1 ควบคุมคุณภาพบัณฑิตให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้ ผลงานของนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพ ตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษาเรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2559

2.2 พิจารณาจากผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานบัณฑิต ผลการสำรวจจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่มีงานทำ ประกอบอาชีพอิสระหรือศึกษาต่อ

3. นิสิต

3.1 มีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา โดยมีการปฐมนิเทศ แนะนำอาจารย์ กลุ่มวิจัย หัวข้องานวิจัย

3.2 มีการให้ปรับพื้นฐานในบางรายวิชาสำหรับนิสิตที่มีพื้นฐานในวิชารายวิชาแกนไม่เพียงพอ

3.3 มีการควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษา วิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระจากอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญ (การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2559 โดยให้นิสิตรายงานความก้าวหน้าทุกภาคการศึกษา

4. อาจารย์

4.1 มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ โดยการคัดเลือกและรับอาจารย์ใหม่ เป็นไปตามข้อบังคับและระเบียบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.2 มีการพิจารณาอาจารย์ในหลักสูตรให้มีคุณสมบัติ ความเชี่ยวชาญด้านงานวิจัย โดยพิจารณาจากผลงานตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติทางสาขาวิชาฟิสิกส์ที่ดีและมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

4.3 มีการส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรพัฒนาตนเองด้วยการเข้าร่วมประชุมวิชาการทั้งในและต่างประเทศเพื่อแลกเปลี่ยนและนำองค์ความรู้มาใช้ในการวิจัยและการเรียนการสอนต่อไป

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่องทั้งในห้องเรียนและแบบออนไลน์

5.2 คณาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน

5.3 มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

5.4 มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

5.5 มีการประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยนิสิตที่กำลังศึกษาและนิสิตที่กำลังจะสำเร็จการศึกษา เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ มาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร

5.6 มีการกำหนดการปรับปรุงหลักสูตร ทุกๆ 5 ปี เพื่อให้การบริการจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร ประชุมร่วมกันเพื่อพิจารณาสรุปความต้องการของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน จากผลการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อเสนอต่อภาควิชาให้ดำเนินการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอน

6.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตรปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ จากผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน		ปีการศึกษา				
		2565	2566	2567	2568	2569
1.	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการวางแผนและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2.	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ	X	X	X	X	X
3.	มีรายละเอียดของรายวิชา ตามแบบ มคอ. 3 มคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4.	จัดทำรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกวิชา	X	X	X	X	X
5.	จัดทำรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6.	มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7.	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่แล้ว ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะให้ดำเนินการ	X	X	X	X	X
8.	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศ โดยเฉพาะเป้าประสงค์ของหลักสูตรหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9.	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่สอนหรือเทคนิคการเรียนการสอน อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10.	บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพภายใต้ความรับผิดชอบของส่วนงานต้นสังกัด และมีการนำผลไปปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน	X	X	X	X	X

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน		ปีการศึกษา				
		2565	2566	2567	2568	2569
11.	ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการบริหารหลักสูตรโดยรวม เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	X*	X*	X*	X	X
12.	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	X*	X*	X*	X*	X

* เป็นการประเมินตัวชี้วัดต่อเนื่องจากหลักสูตรเล่มก่อนหน้านี้

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

(1) การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชาฯ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขอคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน

(2) อาจารย์รับผิดชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่นหลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา

(3) การสอบถามจากนิสิต ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนิสิต ระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอน

(4) ประเมินจากการเรียนรู้ของนิสิต จากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลการสอบ

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

(1) การประเมินการสอนโดยนิสิตทุกปลายภาคการศึกษา

(2) การประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม งานที่มอบหมาย แก่นิสิต

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

(1) การประเมินหลักสูตร โดยนิสิตชั้นปีสุดท้ายและอาจารย์ เพื่อนำข้อมูลมาทบทวนและปรับปรุงการจัดการแผนการเรียน การจัดการเรียนการสอน และเนื้อหารายวิชาที่อาจซ้ำซ้อนไม่ทันสมัย

(2) มีการประชุมผู้แทนนิสิตกับผู้แทนอาจารย์เพื่อการประเมินหลักสูตร

(3) การประเมินหลักสูตรโดยที่ปรึกษาหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร

(4) การประเมินหลักสูตรโดยผู้ใช้บัณฑิตหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในที่ได้รับการแต่งตั้ง

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2 จะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวม และในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาก็สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันทีซึ่งเป็นการปรับปรุงย่อย ในการปรับปรุงย่อยนั้นควรทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับนั้น จะกระทำทุก 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

วช.มก. 2-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับบัณฑิตศึกษา
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01420545 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย ฟิสิกส์ของกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Physics of Atomic Force Microscopy
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 25 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565
6. วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอมเป็นเครื่องมือที่ใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัยขั้นสูงและในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการตรวจสอบคุณสมบัติต่าง ๆ บนพื้นผิวระดับนาโนเมตรโดยใช้อันตรกิริยาระดับอะตอม จึงจำเป็นต้องให้ความรู้แก่นิสิตในเรื่องเทคโนโลยีขั้นสูง เพื่อให้นิสิตเข้าใจการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอมและมีความรู้ขั้นสูงเพื่ออภิปรายผลงานวิจัยเชิงพื้นผิวระดับอะตอมได้ ทั้งนี้ นิสิตสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพงานวิจัยได้

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 สามารถอธิบายหลักการทางฟิสิกส์ของกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอมได้
   6.2.2 สามารถนำเสนอและอภิปรายงานวิจัยและงานเชิงวิชาการที่มีการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอมได้
   6.2.3 สามารถมีประสบการณ์เบื้องต้นที่จะไปใช้กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม
   6.2.4 สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ของเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ในการวัดปริมาณทางฟิสิกส์และควบคุมปัจจัยทางฟิสิกส์ได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

ความเป็นมาของกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้หัววัดแบบส่องกราด แรงและอันตรกิริยาระหว่างโมเลกุล อันตรกิริยาวานเดอร์วาลส์ กลศาสตร์ของการสัมผัส กลศาสตร์ของคานยื่น องค์ประกอบกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม การสร้างภาพและการประยุกต์ใช้กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม

Origins of scanning probe microscopy. Intermolecular forces and interactions. Van der Waals interactions. Contact mechanics. Cantilever mechanics. Components for Atomic Force Microscopy. AFM imagings and applications.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 2-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับบัณฑิตศึกษา

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 01420564 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย ฟิสิกส์ของอุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Physics of Optoelectronic Devices

2. รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้

(✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

( ) วิชาเอกบังคับ

(✓) วิชาเอกเลือก

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี

4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี

5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 25 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565

6. วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ปัจจุบันการศึกษาฟิสิกส์อุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นทั้งในด้านอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี เพื่อให้นิสิตมีความรู้ ความเข้าใจในการวิเคราะห์และตอบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ของอุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นส่วนสำคัญในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และนำไปใช้ในด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ ในปัจจุบัน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานทางด้านการทำวิจัยต่อไปได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 สามารถอธิบายลักษณะคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำ ทั้งในเชิงแสงและไฟฟ้า

6.2.2 อธิบายวิธีการมอดูเลต ตรวจจับ และผลิตแสงด้วยอุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ได้

6.2.3 บอกได้ว่าสิ่งประดิษฐ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆ ที่เป็นส่วนสำคัญของเทคโนโลยีปัจจุบันทำงานอย่างไร

6.2.4 รู้จักวิธีการนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ เช่น การสื่อสารทางแสงในปัจจุบัน

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

รอยต่อแบบผสมและโครงสร้างแถบพลังงาน ปรากฏการณ์ฟรานซ์เคลดิชและการเกิดเอกซิตอนในสารกึ่งตัวนำ มอดูเลเตอร์เชิงไฟฟ้าและแสง ตัวตรวจจับแสงที่ใช้แทรนซิชันระหว่างแถบพลังงานหลักและแถบพลังงานย่อย ออฟติคอลเกน เลเซอร์ป้อนกลับแบบกระจายและแบบเปล่งพื้นผิวช่องแนวตั้ง การมอดูเลตความเร็วสูง

Heterojunctions and energy band structure. Franz-Keldysh effects and excitonic effects in semiconductors. Electro-optical modulator. Interband and intersubband photodetectors. Optical gain. Distributed feedback and vertical cavity surface emitting lasers. High-speed modulation.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 2-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับบัณฑิตศึกษา
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01420533 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย ทฤษฎีควอนตัมของวัสดุสองมิติ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Quantum Theory of Two Dimensional Materials
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01420521 ทฤษฎีควอนตัม (Quantum theory)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 25 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**
   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง
   ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีควอนตัม มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงทิศทางนวัตกรรมของโลก เพื่อให้ความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับสสารควอนตัมของวัสดุสองมิติที่ทันยุคสมัยของเทคโนโลยี สามารถนำไปใช้ประโยชน์ และเป็นพื้นฐานเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัมของประเทศ รวมทั้งพัฒนาควอนตัมฟิสิกส์ของวัสดุศาสตร์สมัยใหม่
   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต
   6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายทฤษฎีทางควอนตัมของอิเล็กตรอนของวัสดุสองมิติ การเปลี่ยนเฟสเชิงควอนตัม
   6.2.2 นิสิตสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการทำวิจัยวัสดุสมัยใหม่เพื่อต่อยอดสู่นวัตกรรมได้
7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01420533 ชื่อวิชาภาษาไทย ฟิสิกส์ของแกรฟีน 3(3-0-6) ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Physics of graphene วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01420521 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) สมบัติพื้นฐานของแกรฟีน ฮามิลโทเนียนและสัมพัทธภาพอิเล็กตรอนในแกรฟีน สปินเทียมและมวลสัมพัทธภาพ ปรากฏการณ์ฟิสิกส์พลังงานสูงในแกรฟีน ความเครียดเชิงกลกับสนามแม่เหล็กเทียม แกรฟีนแม่เหล็ก ความนำของรอยต่ออิเล็กทรอนิกส์แกรฟีน ทฤษฎีแกรฟีนหลายชั้น ผลกระทบจากอันตรกริยาสปิน-ออร์บิท และ วัสดุคล้ายแกรฟีน	01420533 ชื่อวิชาภาษาไทย ทฤษฎีควอนตัมของวัสดุสองมิติ 3(3-0-6) ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Quantum theory of two dimensional materials วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01420521 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ทฤษฎีอิเล็กตรอนในผลึกแบบคาบ ทฤษฎีควอนตัมของแกรฟีน เฟสเบอร์รี ศักย์เวคเตอร์เบอรี ความโค้งเบอร์รี ตัวเลขเชิร์น เฟสเชิงทอพอโลยีในวัสดุสองมิติ	- เปลี่ยนชื่อวิชา - ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
Basic properties of graphene. Hamiltonian and relativistic electron in graphene. Pseudo spin and relativistic mass. High-energy phenomena in graphene. Strain and pseudo magnetic field. Magnetic graphene. Conductance in electronic graphene junctions. Effect of spin orbit interaction and graphene-like	Electron theory in the periodic crystals. Quantum theory of graphene. Berry phase. Berry vector potential. Berry curvature. Chern numbers. Topological phases in two dimensional materials.	

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 2-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับบัณฑิตศึกษา
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 01420536 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Physics of Polymer
2. รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา ฟิสิกส์
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี
4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 25 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565
6. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

   พอลิเมอร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนางานวิจัยด้านวัสดุ เพื่อตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรม ทั้งนี้นิสิตที่ศึกษาวิชาฟิสิกส์ของพอลิเมอร์จะสามารถนำความรู้ไปพัฒนาปฏิบัติงานวิจัย และต้องการของภาคอุตสาหกรรม การพัฒนารายวิชานี้เพื่อให้เนื้อหาฟิสิกส์ของพอลิเมอร์มีทันสมัย ครบถ้วน และเพียงพอในการนำไปแก้ปัญหาพอลิเมอร์ของฟิสิกส์ด้วยการประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความเข้าใจและเป็นพื้นฐานเทคนิคให้นิสิตไปใช้ในการค้นคว้าวิจัย และศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายโครงสร้างโมเลกุล สัณฐานวิทยา สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้าและสมบัติทางแสงของวัสดุพอลิเมอร์ได้

   6.2.2 นิสิตสามารถสร้างแบบจำลองเชิงคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปแก้ปัญหาพอลิเมอร์ของฟิสิกส์ได้

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01420536 ชื่อวิชาภาษาไทย ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ 3(3-0-6) ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Physics of Polymer วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) โครงสร้างโมเลกุล สัณฐานวิทยา สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้าและสมบัติทางแสงของวัสดุพอลิเมอร์	01420536 ชื่อวิชาภาษาไทย ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ 3(3-0-6) - ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Physics of Polymer วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) โครงสร้างโมเลกุล สัณฐานวิทยา สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้าและสมบัติทางแสงของวัสดุพอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้การจำลองคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณ	- ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
Molecular structure. Phomorlogy. Mechanical properties. Thermal properties. Electrical properties and optical properties of polymer.	สมบัติของพอลิเมอร์ Molecular structure. Phomorlogy. Mechanical properties. Thermal properties. Electrical properties and optical properties of polymer. Applications of computational simulations for polymer properties calculation.	

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 2-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับบัณฑิตศึกษา
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01420542 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย ฟิสิกส์ของโครงสร้างนาโน
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Physics of Nanostructures
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 25 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   ฟิสิกส์ของโครงสร้างนาโน เกี่ยวข้องกับโครงสร้างในระดับนาโนของวัสดุ กระบวนการในการผลิตวัสดุนาโนชนิดต่างๆ รวมไปถึงเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์วัสดุนาโน ที่ผลิตได้ รายวิชานี้ มุ่งเน้นให้นิสิตทั้งก่อนและระหว่างการเรียนการสอนและการทำวิจัย เข้าใจถึง โครงสร้างพื้นฐานของวัสดุในระดับนาโน การสังเคราะห์ การวิเคราะห์ผลที่ได้ และ การนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายโครงสร้างและกระบวนการในการผลิตวัสดุระดับนาโนแบบต่างๆ ได้

   6.2.2 นิสิตสามารถวิเคราะห์โครงสร้างของวัสดุนาโนด้วยเทคนิคต่างๆ ได้

   6.2.3 นิสิตสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01420542 ชื่อวิชาภาษาไทย ฟิสิกส์ของโครงสร้างนาโน 3(3-0-6) ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Physics of Nanostructures วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) โครงสร้างของระบบนาโน กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับระบบนาโน ผลิตกรรมของวัสดุนาโน การแสดงลักษณะเฉพาะของโครงสร้างนาโน ออพโต-อิเล็กทรอนิกส์ของระบบนาโน ท่อนาโนและเส้นลวดนาโน ผลึกระดับนาโน โครงสร้างแม่เหล็กนาโนและเทคโนโลยี	01420542 ชื่อวิชาภาษาไทย ฟิสิกส์ของโครงสร้างนาโน 3(3-0-6) ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Physics of Nanostructures วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) โครงสร้างของระบบนาโน ผลิตกรรมของวัสดุนาโน เทคนิคการวิเคราะห์ของวัสดุนาโน ข้อบกพร่องของวัสดุนาโน โครงสร้างแม่เหล็กของวัสดุนาโน เทคโนโลยีนาโนชีวภาพ และการประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี	- ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
นาโนชีวภาพ Structure of nanosystem. Quantum mechanics of nanosystems. Fabrication of nanostructures. Characterization of nanostructures. Optoelectronics of nanostructures. Nanotubes and nanowires. Nano-crystallites. Magnetic nanostructures and bionanotechnology.	Structure of nanosystem. Fabrication of nanomaterials. Characterization techniques of nanomaterials. Defect of nanomaterials. Magnetic nanomaterials bionanotechnology. Nanotechnology applications.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcome :PLO) และ
ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี (YLO)

ชื่อหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (ตามเล่ม มคอ.2)

1. คุณธรรมจริยธรรม	1.1	มีภาวะผู้นำ ริเริ่ม ส่งเสริม ด้านการประพฤติปฏิบัติโดยใช้หลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
	1.2	มีความสามารถในการวินิจฉัยและจัดการปัญหาที่ซับซ้อน ข้อโต้แย้งและข้อบกพร่องทางจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
2. ความรู้	2.1	มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัย
	2.2	มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์
	2.3	มีความรู้เชิงปฏิบัติการฟิสิกส์เฉพาะทางขั้นสูง
3. ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถคิดวิเคราะห์โดยดุลยพินิจในการตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัดของข้อมูล
	3.2	สามารถสังเคราะห์และบูรณาการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาความคิดใหม่
	3.3	สามารถวางแผนและทำการวิจัยค้นคว้าได้
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีภาวะผู้นำในการเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่มและสามารถร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน ยุ่งยาก
	4.2	มีความรับผิดชอบ มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยมีการประเมินวางแผนและปรับปรุงตนเอง
	4.3	มีจิตสำนึกเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานการใช้เครื่องมือทางฟิสิกส์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี	5.1	สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติมาใช้แก้ปัญหาอย่างเหมาะสม
	5.2	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
	5.3	สามารถนำเสนอรายงาน วิทยานิพนธ์ หรือโครงการค้นคว้า ที่ตีพิมพ์ในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร PLO (Program Learning Outcome)

PLO	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
1. อธิบายเกี่ยวกับศาสตร์ทางฟิสิกส์อย่างถ่องแท้			●	●	●									
2. สังเคราะห์และบูรณาการองค์ความรู้ทางฟิสิกส์เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้			●	●	●	●	●							
3. วางแผนและทำโครงการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้			●	●	●	●	●	●			●			
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการนำเสนอรายงาน สัมมนาและวิทยานิพนธ์ได้อย่างเหมาะสม												●	●	●
5. สามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่นและสามารถเป็นผู้นำกลุ่มได้	●	●							●	●	●			

3. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี (YLO)

ปีที่	รายละเอียด	PLO
1	บัณฑิตมีความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับศาสตร์ทางฟิสิกส์ มีความรับผิดชอบในการเรียน สามารถสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการนำเสนอรายงานและสัมมนาได้และสามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้	1,4,5
2	บัณฑิตสามารถสังเคราะห์และบูรณาการองค์ความรู้ที่มีเพื่อวางแผนและทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ มีความรับผิดชอบในการทำวิจัยและสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการนำเสนอ รายงาน สัมมนาและวิทยานิพนธ์ได้อย่างเหมาะสม มีจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ สามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้และสามารถเป็นผู้นำกลุ่มได้	1,2,3,4,5

PLO และ YLO

PLO / YLO	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
1	●			●	●
2	●	●	●	●	●

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล รศ.ดร.จิรศักดิ์ วงศ์เอกบุตร

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 1. Suethao, S., S. Phongphanphanee, J. Wong-Ekkabut and W. Smitthipong. 2021. The relationship between the morphology and elasticity of natural rubber foam based on the concentration of the chemical blowing agent. **Polymers** 13(7): 1091: DOI. 10.3390/polym13071091: 14 Pages.	M	1
2. Suethao, S., W. Ponloa, S. Phongphanphanee, J. Wong-Ekkabut and W. Smitthipong. 2021. Current challenges in thermodynamic aspects of rubber foam. **Scientific Reports** 11(1): DOI. 10.1038/s41598-021-85638-z: 12 Pages.	M	1
3. Khuntawee, W., R. Amornloetwattan, W. Vongsangnak, K. Namdee, T. Yata, M. Karttunen and J. Wong-ekkabut. 2021. In silico and in vitro design of cordycepin encapsulation in liposomes for colon cancer treatment. **RSC Advances** 11(15): 8475-8484.	M	1
4. Wongsa, B., N. Raethong, P. Chumnanpuen, J. Wong-ekkabut, K. Laoteng, W. Vongsangnak. 2020. Alternative metabolic routes in channeling xylose to cordycepin production of Cordyceps militaris identified by comparative transcriptome analysis. **Genomics** 112(1): 629-636.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล **รศ.ดร.ชัชวาล วงศ์ชูสุข**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2554

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 1. Meesombad, K., N. Sato, S. Pitiphattharabun, G. Panomsuwan, R. Techapiesancharoenkij, K. Surawathanawises, C. Wongchoosuk, S. Boonsalee, J.H. Pee and O. Jongprateep. 2021. Zn-doped TiO_2 nanoparticles for glutamate sensors. **Ceramics International** 47(15): 21099-21107.	M	1
2. Wang, H., J. Ma, J. Zhang, C. Wongchoosuk *et al*. 2021. Gas Sensing Materials Roadmap. **Journal of Physics: Condensed Matter** 33(30): 303001: DOI. 10.1088/1361-648X/abf477: 72 Pages.	M	1
3. Chaloeipote, G., R. Prathumwan, K. Subannajui, A. Wisitsoraat and C. Wongchoosuk. 2021. 3D printed CuO semiconducting gas sensor for ammonia detection at room temperature. **Materials Science in Semiconductor Processing** 123:105546: DOI. 10.1016/j.mssp.2020.105546: 7 Pages.	M	1
4. Traiwatcharanon, P., W. Siriwatcharapiboon and C. Wongchoosuk. 2020. ElectrochemicalSodium Ion Sensor Based on Silver Nanoparticles/Graphene Oxide Nanocomposite for Food Application. **Chemosensors** 8(58): DOI. 10.3390/chemosensors8030058: 13 Pages.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล **ผศ.ดร. ณัฐพร ฉัตรแถม**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2547

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 1. Kiang-la, J., R. Taeudomkul, P. Prajongtat, P. Tin, A. Pattanaporkratana and N. Chattham. 2021. Anomalous Lehmann Rotation of Achiral Nematic Liquid Crystal Droplets Trapped under Linearly Polarized Optical Tweezers. **Molecules** 26(14): 4108: DOI. 410810.3390/molecules26144108: 9 Pages.	M	1
2. Chantakit, T., C. Schlickriede, B. Sain, F. Meyer, T. Weiss, N. Chattham and T. Zentgraf. 2020. All-dielectric silicon metalens for two-dimensional particle manipulation in optical tweezers. **Photonics Research** 8(9): 1435-1440.	M	1
3. Chen, D., D. A. Coleman, C. Zhu, N. Chattham, F, Jenz, X. Cheng, C. Tschierske, M. A. Glaser, J. E. Maclennan and N. A. Clark. 2020. Frustration between two- and three-dimensional smectic ordering leads to a biaxial nematic phase. **Soft Matter** 16(3): 747-753.	M	1
4. Suwannasopon, S., F. Meyer, C. Schlickriede, P. Chaisakul, J. T-Thienprasert, J. Limtrakul, T. Zentgraf and N. Chattham. 2019. Miniaturized Metalens Based Optical Tweezers on Liquid Crystal Droplets for Lab-on-a-Chip Optical Motors. **Crystals** 9(10): 515: DOI. 10.3390/cryst9100515: 11 Pages.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล **ผศ.ดร.ปพิชญา ชัยสกุล**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 1. Traiwattanapong, W., P. Chaisakul, J. Frigerio, D. Chrastina, G. Isella, L. Vivien and D. Marris-Morini. 2021. Design and simulation of waveguide-integrated Ge/SiGe quantum-confined Stark effect optical modulator based on adiabatic coupling with SiGe waveguide. **AIP Advances** 11: 035117: DOI. 10.1063/5.0039129: 11 Pages.	M	1
2. Koompai, N., P. Chaisakul, P. Limsuwan, X. Le Roux, L. Vivien and D. Marris-Morini. 2021. Design and Simulation Investigation of Si_3N_4 Photonics Circuits for Wideband On-Chip Optical Gas Sensing around 2 μm Optical Wavelength. **Sensors** 21(7): 2513: DOI. 10.3390/s21072513: 12 Pages.	M	1
3. Traiwattanapong, W., K. Wada and P. Chaisakul. 2020. FDTD investigation on compact and wideband optical integration between Si_3N_4 and Ge-based waveguide devices via amorphous Si and GeSi lateral tapers. **Results in Physics** 18: 103256: DOI. 10.1016/j.rinp.2020.103256: 9 Pages.	M	1
4. Koompai, N., P. Limsuwan, X. Le Roux, L. Vivien, D. Marris-Morini and P. Chaisakul. 2020. Analysis of Si_3N_4 waveguides for on-chip gas sensing by optical absorption within the mid-infrared region between 2.7 and 3.4 μm. **Results in Physics** 16: 102957: DOI. 10.1016/j.rinp.2020.102957: 9 Pages.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล **ดร.พีระ พงษ์กิติวณิชกุล**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 1. Pongkitiwanichakul, P., W. Fox, D. Ruffolo, K. Malakit, K. V.Lezhnin, J. Matteucci and A. Bhattacharjee. 2021. Ion Acceleration in Driven Magnetic Reconnection during High-energy-Density Plasma Interaction. **Astrophys J.** 907(2): DOI. 10.3847/1538-4357/abccd3: 6 Pages.	M	1
2. Kong, X., F. Guo, C. Shen, B. Chen, Y. Chen, S. Musset, L. Glesener, P. Pongkitiwanichakul and J. Giacalone. 2019. The Acceleration and Confinement of Energetic Electrons by a Termination Shock in a Magnetic Trap: An Explanation for Nonthermal Loop-top Sources during Solar Flares. **Astrophys. J. Lett.** 887(2): DOI. 10.3847/2041-8213/ab5f67: 8 Pages.	M	1
3. Pongkitiwanichakul, P., K. Makwana and D. Ruffolo. 2018. Driving reconnection in sheared magnetic configurations with forced fluctuations. **Physics of Plasma** 25: 022114: DOI. 10.1063/1.5014026: 10 Pages.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล **ดร.มณีเนตร เวชกามา**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2556

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 1. Duangchan, C. and M. Wechakama. 2021. Constraints on dark matter annihilation from several IACTs' cosmic ray electron spectrums. **Journal of Physics: Conference Series** 1719(1): 012012: DOI. 10.1088/1742-6596/1719/1/012012: 5 Pages.	M	1
2. Ngernphat, K., G. Saowanit and M. Wechakama. 2021. Tracking origins of gamma rays in the milky way galaxy by a Fermi-LAT all sky map. **Journal of Physics: Conference Series** 1719(1): 012013: DOI. 10.1088/1742-6596/1719/1/012013: 5 Pages.	M	1
3. Duangchan, C., W. Sinpaiboon, N. Chantaso, W. Haethaisong and M. Wechakama. 2021. Effect comparison of dark matter annihilation pressure to NFW and pseudo-isothermal profiles of low surface brightness galaxies. **Journal of Physics: Conference Series** 1719(1): 012014: DOI.10.1088/1742-6596/1719/1/012014: 5 Pages.	M	1
4. Wechakama, M. and B. Khan Cantlay. 2019. Upper limits on dark matter annihilation with the teraelectronvolt cosmic ray spectrum of electrons and positrons from DAMPE. **Journal of Physics: Conference Series** 1380(1): 012144: DOI. 10.1088/1742-6596/1380/1/012144: 4 Pages.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล **ดร.วิทชุกร ภู่ทอง**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2559

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 1. Dokmai, V., K. Sinthiptharakoon, W. Phuthong and V. Pavarajarn. 2021. Anisotropic robustness of talc particles after surface modifications probed by AFM force spectroscopy. **Particuology In press**: DOI. 10.1016/j.partic.2021.04.008: 23 Pages.	M	1
2. Dokmai, V., W. Kundhikanjana, N. Chanlek, K. Sinthiptharakoon, U. Sae-Ueng, W. Phuthong, and V. Pavarajarn. 2020. Effects of catalyst surfaces on adsorption revealed by atomic force microscope force spectroscopy: photocatalytic degradation of diuron over zinc oxide. **Phys Chem Chem Phys.** 22: 15035 – 15047.	M	1
3. Nollapan, N., W. Wattanathana, K. Sukthavorn, S. Chotiwan, W. Phuthong, C. Veranitisagul, S. Jongrungruengchok and A. Laobuthee. 2019. Antimicrobial, conductive and mechanical properties of AgCB/PBS composite system. **J. of Chem.** 2019: 3487529: DOI. 10.1155/2019/3487529: 14 Pages.	M	1
4. Wittkopp, T.M., S. Saroussi, W. Yang, X. Johnson, R.G. Kim, M.L. Heinnickel, J. Russell, W. Phuthong, R. Dent, C. P. Broeckling, G.M. Lohr, F-A. Wollman, K. K. Niyogi and A. R. Grossman. 2018. GreenCut protein CPLD49 of Chlamydomonas reinhardtii associates with thylakoid membranes and is required for cytochrome b6f complex accumulation. **Plant J.** 94: 1023-1037.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล **ผศ.ดร.วีรพัฒน์ พลอัน**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 1. Montha, W., W. Maneeprakorn, I. M. Tang and W. Pon-On. 2020. Hyperthermia evaluation and drug/protein controlled release using alternating magnetic field stimuli-responsive Mn–Zn ferrite composite particles. **RSC Adv.** 10: 40206-40214.	M	1
2. Rittidach, T., T. Tithito, P. Suntornsaratoon, N. Charoenphandhu, J. Thongbunchoo, N. Krishnamra, I. M. Tang and W. Pon-On. 2020. Development of zirconia-mullite reinforced biphasic calcium phosphate/biopolymer composite scaffolds for potential bone tissue engineering. **Biomedical Physics Engineering Express** 6(5): 055044: DOI. 10.1088/2057-1976/aba1c2: 33 Pages.	M	1
3. Pon-On, W., T. Tithito, W. Maneeprakorn, T. Phenrat and I. M. Tang. 2019. Investigation of magnetic silica with thermoresponsive chitosan coating for drug-controlled release and magnetic hyperthermia application. **Materials Science and Engineering C** 97: 23-30.	M	1
4. Tithito, T., P. Suntornsaratoon, N. Charoenphandhu, K. Nateetip, I. M. Tang and W. Pon-On. 2019. Fabrication of BioComposite scaffolds made with modified Calcium phosphate inclusion of Chitosan-grafted-Poly(methyl methacrylate) for Bone Tissue Engineering Application. **Biomedical Materials** 14(12): 025013: DOI. 10.1088/1748-605X/ab025f: 37 Pages.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล **ผศ.ดร.สมาน มงคลสกุลวงศ์**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 1. Frank. T. D. and S. Mongkolsakulvong. 2020. Amplitude Equations and Bifurcation Diagrams for Multifrequency Synchronization of Canonical-Dissipative Oscillators. **International Journal of Bifurcation and Chaos** 30 (7): 2050101: DOI. 10.1142/S0218127420501011: 24 Pages.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล **รศ.ดร.สุรศักดิ์ เชียงกา**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2541

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 1. Chiangga, S., T. Sunpatanon and T. D. Frank. 2021. Photon entanglement on a chip, optical instability, and Haken–Zwanzig model. **Physica D: Nonlinear Phenomena** 415: 132760: DOI. 10.1016/j.physd.2020.132760: 12 Pages.	M	1
2. Wongrach, K., T. Photia, S. Chiangga and R. Pinchaipat. 2019. Application of magnetic field for improvement of energy spread of an electron beam. **Journal of Physics: Conference Series** 1380(1): 012005: DOI. 10.1088/1742-6596/1380/1/012005: 6 Pages.	M	1
3. Chiangga, S., S. Pitakwongsaporn and T.D. Frank. 2019. Simplified P - representation operator correspondence applied to quantum systems with generalized Kerr nonlinearity. **Modern Physics Letters B** 33(28): 1950340: 10.1142/S0217984919503408: 22 Pages.	M	1
4. Raknoi, P., S. Chiangga, I.S. Amiriand and P. Yupapin. 2019. Array waveguide grating model for nanoparticle sensor applications. **Microsystem Technologies** 25(6): 2259-2265.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผศ.ดร.อภิชาติ พัฒนโภครัตนา

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ -		
2. ผลงานวิจัย 1. Kiang-la, J., R. Taeudomkul, P. Prajongtat, P. Tin, A. Pattanaporkratana and N. Chattham. 2021. Anomalous Lehmann Rotation of Achiral Nematic Liquid Crystal Droplets Trapped under Linearly Polarized Optical Tweezers. **Molecules** 26(14): 4108: DOI. 410810.3390/molecules26144108: 9 Pages.	M	1
2. Mungkhong, R., N. Chattham and A. Pattanaporkratana. 2019. Linear aggregation of spherical nanogolds in carbon nanotube suspension under influence of AC electric field. **Journal of Physics: Conferencē Series** 1380(1): DOI. 10.1088/1742-6596/1380/1/012010: 5 Pages.	M	1
3. Choomdaeng, S., N. Chattham and A. Pattanapokratana. 2018. Characteristics of fork fringes formed by two obliquely-incident vortex beams with different topological charge number. **Journal of Physics: Conference Series** 1144: 012158: DOI. 10.1088/1742-6596/1144/1/012158: 6 Pages.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม -		

คำสั่งภาควิชาฟิสิกส์

ที่ 4 /2564

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)

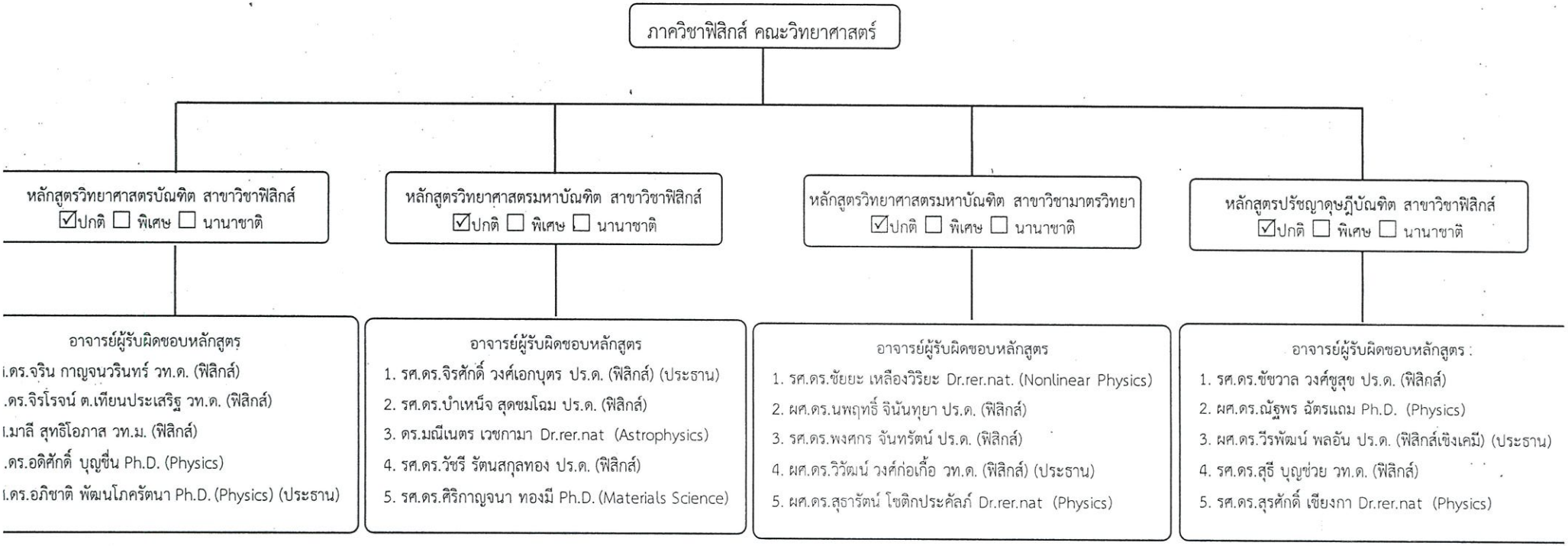
สาขาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุงปี 2565

เพื่อให้งานพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง ปี 2565 บรรลุวัตถุประสงค์และดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ภาควิชาฟิสิกส์จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ ดังนี้

1.	ศ.ดร.พิเชษฐ ลิ้มสุวรรณ	ผู้ทรงคุณวุฒิ
2.	ศ.ดร.รัตติกร ยิ้มนิรัญ	ผู้ทรงคุณวุฒิ
3.	ผศ.ดร.ธนา สุทธิบัทม์พงศ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ
4.	รศ.ดร.จิรศักดิ์ วงศ์เอกบุตร	ประธานกรรมการ
5.	รศ.ดร.วัชรี รัตนสกุลทอง	กรรมการ
6.	ดร.มณีเนตร เวชกามา	กรรมการ
7.	รศ.ดร.ศิริกาญจนา ทองมี	กรรมการ
8.	รศ.ดร.บำเหน็จ สุดชมโฉม	กรรมการ
9.	น.ส.จาริณี เกียงเอีย	เลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ 28 พฤษภาคม 2564

(รศ.ดร.พงศกร จันทรัตน์)

หัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์

แผนภูมิอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร